

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004年5月6日 (06.05.2004)

PCT

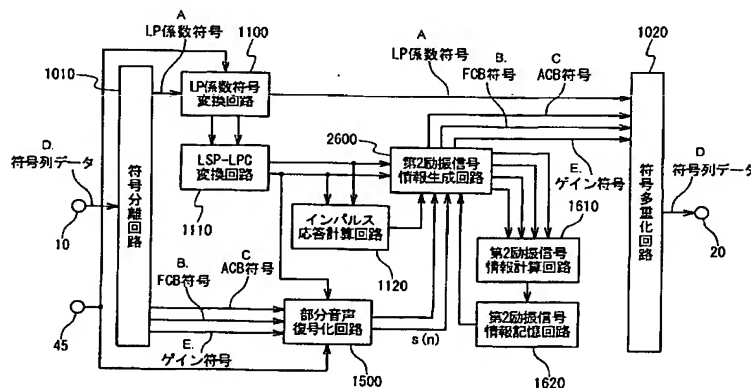
(10) 国際公開番号
WO 2004/038696 A1

- (51) 国際特許分類: G10L 19/00, 19/12
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/013347
(22) 国際出願日: 2003年10月20日 (20.10.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願 2002-307733
2002年10月23日 (23.10.2002) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 村島 淳 (MURASHIMA, Atsushi) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).
(74) 代理人: 工藤 実 (KUDOH, Minoru); 〒140-0013 東京都品川区南大井六丁目24番10号 カドヤビル6階 Tokyo (JP).
(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,

[続葉有]

(54) Title: CODE CONVERSION METHOD AND DEVICE FOR CODE CONVERSION

(54) 発明の名称: 符号変換方法とそのための符号変換装置



A...LP COEFFICIENT CODE
1100...LP COEFFICIENT CODE CONVERTING CIRCUIT
B...FCB CODE
C...ACB CODE
D...CODE SEQUENCE DATA
1010...CODE SEPARATING CIRCUIT
1110...LSP-LPC CONVERTING CIRCUIT
1120...IMPULSE RESPONSE CALCULATING CIRCUIT
2600...SECOND EXCITATION SIGNAL INFORMATION CREATING CIRCUIT
1610...SECOND EXCITATION SIGNAL INFORMATION CALCULATING CIRCUIT
E...GAIN CODE
1020...CODE MULTIPLEXING CIRCUIT
1500...PARTIAL SPEECH DECODING CIRCUIT
1620...SECOND EXCITATION SIGNAL INFORMATION STORING CIRCUIT

(57) Abstract: A code conversion method is used for converting a first code sequence conforming to a first system to a second code sequence conforming to a second system. When the first code sequence cannot be used, the second code sequence is determined directly using a speech parameter decoded and stored before by the first system.

(57) 要約: 符号変換方法は、第1方式に準拠する第1符号列を、第2方式に準拠する第2符号列へ変換する符号変換方法であって、前記第1符号列が利用できない場合には、前記第1方式において過去に復号化され記憶保持されている音声パラメータを直接利用して前記第2符号列を求める。



GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

符号変換方法とそのための符号変換装置

5

技術分野

本発明は、符号変換方法とそのための符号変換装置に関する。

背景技術

10 音声信号を中あるいは低ビットレートで高能率に符号化する方法として、音声信号を線形予測 (Linear Prediction: LP) フィルタとそれを駆動する励振信号に分離して符号化する方法が広く用いられている。その代表的な方法の一つに Code Excited Linear Prediction (CELP) 法がある。

15 CELP 法では、入力音声の周波数特性を表す LP 係数が設定された LP フィルタが、入力音声のピッチ周期を表す適応コードブック (Adaptive Codebook: ACB) と、乱数やパルスからなる固定コードブック

20 (Fixed Codebook: FCB) との和で表される励振信号により駆動され、合成音声信号が得られる。このとき、ACB 成分と FCB 成分には各々ゲイン (ACB ゲインと FCB ゲイン) が乗算される。なお、CELP 法は、「Code excited linear prediction: High quality speech at very low bit rates」b

25

y M. S c h r o e d e r , (p r o c . o f I
E E E I n t . C o n f . o n A c o u s t . ,
S p e e c h a n d S i g n a l P r o c e s s i
n g , p p . 9 3 7 - 9 4 0 , 1 9 8 5 : 従来例 1)

5 に記載されている。

ところで、例えば 3 G 移動体網と有線パケット網間の相互接続を想定する場合、各網で用いられる標準音声符号化方式が異なり、直接接続できないという問題がある。これに対する解法としてはタンデム接続が考えられる。

10 図 1 は、従来の符号変換装置の構成を示す図である。第 1 音声符号化方式（方式 1）を用いて音声を符号化することにより得られた符号（第 1 符号列）が、第 2 方式（方式 2）により復号化可能な符号（第 2 符号列）に変換される。図 1 を参照して、タンデム接続に基づく従来の符号変換装置について説明する。符号分離回路 1 0 1 0 は、入力端子 1 0 を介して入力された第 1 符号列から、音声パラメータ、すなわち、L P 係数、A C B、F C B、A C B ゲインおよび F C B ゲインに対応する符号（L P 係数符号、A C B 符号、F C B 符号、ゲイン符号）が分離される。ここで、A
15 C B ゲインと F C B ゲインはまとめて符号化され、復号化されるものとする。簡単のため、これらをゲイン、その符号をゲイン符号と呼ぶことにする。また、L P 係数符号、A C B 符号、F C B 符号、ゲイン符号は、第 1 L P 係数符号、第 1 A C B 符号、第 1 F C B 符号、第 1 ゲイン符号と
20 して、音声復号化回路 1 0 5 0 へ出力される。

尚、音声符号変換装置が、特開 2 0 0 2 - 2 0 2 7 9 9

号公報（従来例２）に示されている。音声復号化回路１０
５０は、符号分離回路１０１０から第１ＬＰ係数符号、第
１ＡＣＢ符号、第１ＦＣＢ符号、第１ゲイン符号を入力し、
これらの符号から方式１の復号化方法により音声を復号化
５し、復号化された音声を第１復号化音声として音声符号化
回路１０６０へ出力する。音声符号化回路１０６０は、音
声復号化回路１０５０から出力される第１復号化音声を入
力し、第２符号化方法により符号化してＬＰ係数符号、Ａ
ＣＢ符号、ＦＣＢ符号、ゲイン符号を得る。これらの符号
１０は、第２ＬＰ係数符号、第２ＡＣＢ符号、第２ＦＣＢ符号、
第２ゲイン符号として、符号多重回路１０２０へ出力され
る。

尚、音声の符号化方法および復号化方法に関しては、従
来例１や「ＡＭＲ　ｓｐｅｅｃｈ　ｃｏｄｅｃ；　Ｔｒａ
１５　ｎｓ　ｃｏｄｉｎｇ　ｆｕｎｃｔｉｏｎｓ」（（３ＧＰＰ
ＴＳ　２６．０９０）従来例３）が知られている。

符号多重回路１０２０は、音声符号化回路１０６０から
出力される第２ＬＰ係数符号、第２ＡＣＢ符号号、第２Ｆ
ＣＢ符号、第２ゲイン符号を入力し、これらを多重化し、
２０得られた符号列を第２符号列として出力端子２０を介して
出力する。

以上により符号変換が完了する。尚、後述されるが、過
去のＬＳＰを用いて現フレームのＬＳＰを計算する方法は、
「ＡＭＲ　ｓｐｅｅｃｈ　ｃｏｄｅｃ；　Ｅｒｒｏｒ　ｃ
２５　ｏｎｃｅ　ａ　ｍｅｎｔ　ｏ　ｆ　ｌ　ｏ　ｓ　ｔ　ｆ　ｒ　ａ　ｍ　ｅ　ｓ」
（（３ＧＰＰ　ＴＳ　２６．０９１）従来例４）の第６．

2. 3 節に述べられている。

しかしながら、上述の従来の符号変換装置では、第 1 符号列が利用できない場合、方式 1 において過去に復号化され、保持されている音声パラメータを利用することによって劣化を伴った音声信号が生成され、この音声信号が方式 2 により再分析され、符号化されて第 2 符号列が得られる。このため、従来の符号変換装置は、パケットロスなどにより第 1 符号列が利用できない場合、変換後の第 2 符号列から復号化される音声信号の音質劣化が著しいという問題点を有していた。

上記説明と関連して、音声復号装置が国際公開 WO 96 / 3 7 9 6 4 に開示されている。この従来例の音声復号装置は、誤り検出部と、第 1 推定部と復号部と、更新部と、第 2 推定部を備えている。誤り検出部は、音声信号を所定の符号化方式でデジタル情報圧縮して、受信された符号列の符号誤りの有無を検出する。第 1 推定部は、誤りが検出されたとき、誤りが検出される前の符号列から正しい符号列を推定し、推定符号列を出力する。第 2 推定部は、誤りが検出されてから所定時間経過後に誤りが検出されなくなったとき、誤りが検出されなくなってから受信された符号列に基づいて誤りが検出されていた期間の正しい符号列を推定し、推定符号列として出力する。復号部は、内部に保持する内部状態情報に基づいて推定符号列を音声信号に変換する。更新部は、復号結果に基づいて内部状態情報を更新する。

発明の開示

したがって、本発明の目的は、第 1 符号列が利用できない場合に、第 2 符号列から復号化される音声信号の音質劣化を軽減できる符号変換方法とそのための符号変換装置を
5 提供することにある。

これ以外の本発明の目的、特徴、利点等は以下の説明から、当業者には直ちに明らかとされるであろう。

本発明の観点では、符号変換方法は、第 1 方式に準拠する第 1 符号列を、第 2 方式に準拠する第 2 符号列へ変換する符号変換方法であって、前記第 1 符号列が利用できない
10 場合には、前記第 1 方式において過去に復号化され記憶保持されている音声パラメータを直接利用して前記第 2 符号列を求める。

前記符号変換方法は、前記第 1 符号列から第 1 線形予測
15 係数の情報を得るステップと、前記第 1 符号列から第 1 励振信号の情報を得るステップと、前記第 1 線形予測係数の情報を記憶保持するステップと、前記第 1 励振信号の情報を記憶保持するステップと、記憶保持されている過去の第 1 線形予測係数の情報から第 1 線形予測係数の情報を計算
20 するステップと、記憶保持されている過去の第 1 励振信号の情報から第 1 励振信号の情報を計算するステップと、前記第 1 線形予測係数の情報から第 2 線形予測係数の情報を求めるステップと、前記第 1 励振信号の情報から第 2 励振信号の情報を求めるステップとを含む。

25 また、符号変換方法は、前記第 1 線形予測係数の情報から得られる第 1 線形予測係数あるいは前記第 2 線形予測

係数の情報から得られる第2線形予測係数をもつフィルタを前記第1励振信号の情報から得られる第1励振信号で駆動することによって第1音声信号を生成するステップと、前記第1線形予測係数または前記第2線形予測係数と前記
5 第1音声信号とから第2励振信号の情報を求めるステップとを含んでもよい。

また、前記励振信号の情報が、適応コードブック情報と固定コードブック情報とゲイン情報のいずれかを含むことが望ましい。

10 また、本発明の他の観点では、符号変換装置は、第1方式に準拠する第1符号列を、第2方式に準拠する第2符号列へ変換する符号変換装置であって、前記第1符号列が利用できない場合には、前記第1方式において過去に復号化され記憶保持されている音声パラメータを直接利用して前
15 記第2符号列を求める符号変換装置。

また、符号変換装置は、前記第1符号列から第1線形予測係数の情報を得る線形予測係数情報復号化回路と、前記第1符号列から第1励振信号の情報を得る励振信号情報復号化回路と、前記第1線形予測係数の情報を記憶保持する
20 線形予測係数情報記憶回路と、前記第1励振信号の情報を記憶保持する励振信号情報記憶回路と、記憶保持されている過去の第1線形予測係数の情報から第1線形予測係数の情報を計算する線形予測係数情報計算回路と、記憶保持されている過去の第1励振信号の情報から第1励振信号の情
25 報を計算する励振信号情報計算回路と、前記第1線形予測係数の情報から第2線形予測係数の情報を求める線形予測

係数情報符号化回路と、前記第1励振信号の情報から第2励振信号の情報を求める励振信号情報生成回路とを含む。

また、符号変換装置は、前記第1線形予測係数の情報から得られる第1線形予測係数あるいは前記第2線形予測係数の情報から得られる第2線形予測係数をもつフィルタを前記第1励振信号の情報から得られる第1励振信号で駆動することによって第1音声信号を生成する部分音声復号化回路と、前記第1線形予測係数または前記第2線形予測係数と前記第1音声信号とから第2励振信号の情報を求める励振信号情報生成回路とを含んでもよい。

また、前記励振信号の情報が、適応コードブック情報と固定コードブック情報とゲイン情報のいずれかを含むことが好ましい。

また、本発明の他の観点では、第1方式に準拠する第1符号列を、第2方式に準拠する第2符号列へ変換する符号変換装置を構成するコンピュータに、前記第1符号列が利用できない場合には、前記第1方式において過去に復号化され記憶保持されている音声パラメータを直接利用して前記第2符号列を求める処理を実行させるためのプログラムが提供される。

このプログラムは、前記第1符号列から第1線形予測係数の情報を得る処理と、前記第1符号列から第1励振信号の情報を得る処理と、前記第1線形予測係数の情報を記憶保持する処理と、前記第1励振信号の情報を記憶保持する処理と、前記記憶保持されている過去の第1線形予測係数の情報から第1線形予測係数の情報を計算する処理と、記

憶保持されている過去の第1励振信号の情報から第1励振信号の情報を計算する処理と、前記第1線形予測係数の情報から第2線形予測係数の情報を求める処理と、前記第1励振信号の情報から第2励振信号の情報を求める処理とを
5 実行させるためのものである。

また、前記第1線形予測係数の情報から得られる第1線形予測係数あるいは前記第2線形予測係数の情報から得られる第2線形予測係数をもつフィルタを前記第1励振信号の情報から得られる第1励振信号で駆動することによって
10 第1音声信号を生成し、前記第1線形予測係数または前記第2線形予測係数と前記第1音声信号とから第2励振信号の情報を求めるプログラムであってもよい。

ここで、前記励振信号の情報が、適応コードブック情報と固定コードブック情報とゲイン情報のいずれかを含むこと
15 が好ましい。

上記プログラムは、記録媒体に記録されていてもよい

図面の簡単な説明

20 図1は、従来の符号変換装置の構成を示す図であり、

図2は、本発明の第1実施例に係る符号変換装置の構成を示す図であり、

図3は、第1実施例においてLP係数符号変換回路の構成を示す図であり、

25 図4は、第1実施例において部分音声復号化回路の構成を示す図であり、

図 5 は、第 1 実施例において A C B 符号と A C B 遅延との対応関係と A C B 符号の読み替え方法を説明する図であり、

図 6 は、第 1 実施例において第 2 励振信号情報生成回路の構成を示す図であり、

図 7 は、第 1 実施例において A C B 符号生成回路の構成を示す図であり、

図 8 は、第 1 実施例において F C B 符号生成回路の構成を示す図であり、

図 9 は、第 1 実施例においてゲイン符号生成回路の構成を示す図であり、

図 10 は、本発明の第 2 実施例による符号変換装置の構成を示す図であり、

図 11 は、本発明に係るプログラムの内容を示すフローチャートであり、および

図 12 は、本発明に係る符号変換方法の手順を示すフローチャートである。

20 発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明の符号変換装置について添付図面を参照して詳細に説明する。

図 2 は、本発明の第 1 実施例に係る符号変換装置の構成を示す図である。以下に述べる符号変換方法は、図 2 の符号変換装置により実現できる。図 2 を参照して、本発明の第 1 実施例に係る符号変換装置は、線形予測係数符号変換

回路としてのLP係数符号変換回路1100、LSP-LPC変換回路1110、インパルス応答計算回路1120、部分音声復号化回路1500、励振信号情報生成回路としての第2励振信号情報生成回路2600、第2励振信号情報計算回路1610、第2励振信号情報記憶回路1620、符号多重化回路20とを含んでいる。ここで、図1に示される従来例と同一または同等の要素には、同一の参照符号が付されている。図2において、入力端子10、出力端子20、符号分離回路1010、符号多重回路1020は、
10 結線の一部が分岐する以外は基本的に図10に示した要素と同じである。

図12を参照して、本発明に係る符号変換方法は以下のステップを有する。

ステップa：第1符号列から第1線形予測係数の情報を得る。
15

ステップb：第1線形予測係数の情報から第1線形予測係数を得る。

ステップc：第1線形予測係数の情報を記憶保持する。

ステップd：保持されている過去の第1線形予測係数の情報から現在の第1線形予測係数の情報を計算する。
20

ステップe：現在の第1線形予測係数の情報から第2線形予測係数の情報を求める。

ステップf：第2線形予測係数の情報から第2線形予測係数を得る。

25 ステップg：第1符号列から第1励振信号の情報を得る。

ステップh：第1励振信号の情報を記憶し保持する。

ステップ i : 記憶保持されている過去の第 1 励振信号の情報から現在の第 1 励振信号の情報を計算する。

ステップ j : 第 1 励振信号の情報から第 1 励振信号を得る。

5 ステップ k : 第 1 線形予測係数あるいは前記第 2 線形予測係数をもつフィルタを励振信号により駆動することによって第 1 音声信号を生成する。

ステップ l : 第 1 線形予測係数と第 2 線形予測係数と第 1 音声信号とから第 2 励振信号の情報を求める。

10 以上のステップにより、本発明では、第 1 符号列が利用できない場合には、方式 1 において過去に復号化されて記憶され保持されている音声パラメータを直接利用して第 2 符号列が求められる。こうして、第 2 符号列から復号化される音声信号における音質劣化を軽減できる。

以下に詳細に説明すると、方式 1 において、LP 係数の
15 符号化は $T_{f r 1}$ msec 周期（フレーム）毎に行われ、ACB、FCB およびゲインなど励振信号の構成要素の符号化は $T_{s f r 1} = T_{f r 1} / N_{s f r 1}$ msec 周期（サブフレーム）毎に行われるものとする。一方、方式 2 においては、LP 係数の符号化は $T_{f r 2}$ msec 周期（フレーム）
20 毎に行われ、励振信号の構成要素の符号化は $T_{s f r 2} = T_{f r 2} / N_{s f r 2}$ msec 周期（サブフレーム）毎に行われるものとする。また、方式 1 のフレーム長、サブフレーム数およびサブフレーム長は、それぞれ $L_{f r 1}$ 、 $N_{s f r 1}$ および $L_{s f r 1} = L_{f r 1} / N_{s f r 1}$ とする。方式
25 2 のフレーム長、サブフレーム数およびサブフレーム長は、それぞれ $L_{f r 2}$ 、 $N_{s f r 2}$ および $L_{s f r 2} = L_{f r 2} / N_{s f r 2}$

f_{r2} とする。以下の説明では、簡単のため、 $L_{f r 1} = L_{f r 2}$ 、 $N_{s f r 1} = N_{s f r 2} = 2$ 、 $L_{s f r 1} = L_{s f r 2}$ とする。ここで、例えば、サンプリング周波数を 8000 Hz とし、 $T_{f r 1}$ および $T_{f r 2}$ を 10 msec とすれば、 $L_{f r 1}$ および $L_{f r 2}$ は 160 サンプル、 $L_{s f r 1}$ および $L_{s f r 2}$ は 80 サンプルとなる。

符号分離回路 1010 は、入力端子 10 を介して入力された第 1 符号列から、音声パラメータ、すなわち、 LP 係数、 ACB 、 FCB 、 ACB ゲインおよび FCB ゲインに対応する符号（ LP 係数符号、 ACB 符号、 FCB 符号、 10 ゲイン符号）が分離する。ここで、 ACB ゲインと FCB ゲインはまとめて符号化され、復号化されるものとする。簡単のため、これらをゲイン、その符号をゲイン符号と呼ぶことにする。また、 LP 係数符号は、第 1 LP 係数符号として LP 係数符号変換回路 1100 に出力され、 ACB 符号、 FCB 符号、ゲイン符号は、第 1 ACB 符号、第 1 FCB 符号、第 1 ゲイン符号として、部分音声復号化回路 1500 へ出力される。

LP 係数符号変換回路 1100 は、第 1 方式に準拠する第 1 符号列から第 1 線形予測係数の情報を得て保持し、また、保持されている過去の第 1 線形予測係数の情報から第 1 線形予測係数の情報を計算し、これから第 2 線形予測係数の情報を求める。また、 LP 係数符号変換回路 1100 は、符号分離回路 1010 から第 1 LP 係数符号を入力し、 20 フレーム消失フラグを入力端子 45 を介して入力する。第 1 LP 係数符号は方式 1 における LSP 復号化方法により

復号化され、第 1 L S P を得る。

パケットロスなどにより現在のフレームにおいて第 1 符号列を利用することができない場合には、L P 係数符号変換回路 1 1 0 0 は、過去のフレームにおいて復号化され保持されている過去の第 1 L S P から現在のフレームにおける第 1 L S P を計算する。現在のフレームが利用可能か否かは、上述のフレーム消失フラグにより通知される。第 1 L S P は、方式 2 における L S P 量子化方法および符号化方法により量子化および符号化され、第 2 L S P とこれに対応する符号（第 2 L P 係数符号）に変換される。第 2 L P 係数符号は、方式 2 における L S P 復号化方法により復号化可能な符号として符号多重回路 1 0 2 0 へ出力され、第 1 L S P と第 2 L S P は L S P - L P C 変換回路 1 1 1 0 へ出力される。

ここで、前述の従来例 3 や I T U - T 勧告 G . 7 2 9 などの多くの標準方式では、L P 係数は線スペクトル対（L i n e S p e c t r a l P a i r : L S P）で表現され（L P 係数情報として L S P が用いられ）る。L S P が符号化および復号化されることが多いので、L P 係数の符号化および復号化は、L S P 領域で行われるとする。L P 係数から L S P への変換、および L S P から L P 係数への変換については、周知の方法、例えば従来例 3 の第 5 . 2 . 3 節および第 5 . 2 . 4 節の記載が参照される。

L S P - L P C 変換回路 1 1 1 0 は、L P 係数符号変換回路 1 1 0 0 から出力される第 1 L S P と第 2 L S P とを入力し、第 1 L S P を第 1 L P 係数に変換し、第 2 L S P

を第 2 L P 係数に変換し、第 1 L P 係数を第 2 励振信号情報生成回路 2 6 0 0 と部分音声復号化回路 1 5 0 0 とインパルス応答計算回路 1 1 2 0 へ出力し、第 2 L P 係数を第 2 励振情報生成回路とインパルス応答計算回路 1 1 2 0 へ
5 出力する。ここで、L S P から L P 係数への変換については、従来例 3 の第 5 . 2 . 4 節の記載が参照される。

インパルス応答計算回路は、第 1 L P 係数と第 2 L P 係数のインパルス応答を計算する。

部分音声復号化回路 1 5 0 0 は、第 1 符号列から第 1 励
10 振信号の情報を得て保持し、また、保持されている過去の第 1 励振信号の情報から第 1 励振信号の情報を計算し、第 1 線形予測係数をもつフィルタを第 1 励振信号で駆動して第 1 音声信号を生成する。

励振信号情報生成回路 2 6 0 0 は、第 1 線形予測係数、
15 第 2 線形予測係数及び第 1 音声信号から第 2 励振信号の情報を求める。

第 2 励振信号計算回路 1 6 1 0 は、第 2 励振信号情報生成回路 2 6 0 0 から出力される第 2 A C B 信号と、第 2 F C B 信号と、第 2 A C B ゲインと第 2 F C B ゲインとを入力する。第 2 A C B 信号に第 2 A C B ゲインを乗じて得た信号と、第 2 F C B 信号に第 2 F C B ゲインを乗じて得た信号とを加算して第 2 励振信号を得る。第 2 励振信号を第 2 励振信号記憶回路 1 6 2 0 へ出力する。
20

第 2 励振信号記憶回路 1 6 2 0 は、第 2 励振信号計算回路 1 6 1 0 から出力される第 2 励振信号を入力し、これを記憶し保持する。過去に入力されて記憶保持されている第
25

2 励振信号を第2励振信号情報生成回路2600内のAC
B符号生成回路2200へ出力する。

符号多重回路1020は、音声符号化回路1060から
出力される第2LP係数符号、第2ACB符号号、第2F
5 CB符号、第2ゲイン符号を入力し、これらを多重化し、
得られた符号列を第2符号列として出力端子20を介して
出力する。

次に、図3を参照して、LP係数符号変換回路1100
について説明する。図3はLP係数符号変換回路1100
10 の構成を示す図である。図3を参照して、LP係数符号変
換回路1100は、LSP計算回路117と、LSP復号
化回路110と、第1LSPコードブック111と、LS
P記憶回路116と、LSP符号化回路130と、第2L
S Pコードブック131とを含んでいる。

15 第1LSPコードブック111は、複数セットのLSP
を格納している。また、第2LSPコードブック131は、
複数セットのLSPを格納している。

第2LSP LSP計算回路117は、フレーム消失フラ
グを入力端子45を介して入力する。前記フレーム消失フ
20 ラグにより現フレームが利用不可能であると通知される場
合、LSP記憶回路116から出力される過去の第1LSP
を受信し、次式により現フレームにおける第1LSPを
計算し、前記第1LSPをLSP復号化回路110へ出力
する。

$$q_j(n) = \frac{\sum_{k=1}^N c_k \cdot q_j(n-k)}{\sum_{k=1}^N c_k}, \quad j=1, \dots, P \quad (1)$$

上式 (1) において、 $q_j(n)$ は第 n フレームにおける L S P、 N は定数 (例えば、2)、 c_k は定数 (例えば、 c_1 は 0.9、 c_2 は 0.1)、 P は線形予測次数 (例えば、10) である。なお、過去の L S P から現フレームの
 5 L S P を計算する方法については、前述の従来例 4 を参照することもできる。

L S P 復号化回路 110 は、フレーム消失フラグを入力端子 45 を介して入力する。フレーム消失フラグにより現フレームが利用可能と通知される場合、符号分離回路 10
 10 10 から出力される第 1 L P 係数符号を入力端子 31 を介して入力し、第 1 L S P コードブック 111 から第 1 L P 係数符号に対応する L S P を読み出し、読み出された L S P を第 1 L S P とする。フレーム消失フラグにより現フレームが利用不可能と通知される場合、L S P 復号化回路 1
 15 10 は、L S P 計算回路 117 から第 1 L S P を入力する。ここで、L P 係数符号からの L S P の復号化は、方式 1 における L S P の復号化方法に従い、方式 1 のための第 1 L S P コードブック 111 を用いる。L S P 復号化回路 110 は、第 1 L S P を L S P 符号化回路 130 と L S P 記憶
 20 回路 116 へ出力する。加えて、L S P 復号化回路 110 は、出力端子 33 を介して L S P - L P C 変換回路 1110 へ出力する。

L S P 記憶回路 116 は、L S P 復号化回路 110 から出力される第 1 L S P を入力し、前述の第 1 L S P を記憶

し保持する。L S P 記憶回路 1 1 6 は、入力端子 4 5 を介して入力されるフレーム消失フラグが現フレームが利用不可能であることを示す場合、保持された第 1 L S P を L S P 復号化回路 1 1 0 へ出力する。

5 L S P 符号化回路 1 3 0 は、L S P 復号化回路 1 1 0 から出力された第 1 L S P を入力し、第 2 L S P コードブック 1 3 1 から第 2 L S P とそれに対応する L P 係数符号を順次読み込み、第 1 L S P との誤差が最小となる第 2 L S P を選択し、それに対応する L P 係数符号を、第 2 L P 係
10 数符号として出力端子 3 2 を介して符号多重回路 1 0 2 0 へ出力する。また、L S P 符号化回路 1 3 0 は、第 2 L S P を出力端子 3 4 を介して L S P - L P C 変換回路 1 1 1 0 へ出力する。ここで、第 2 L S P の選択方法、すなわち L S P の量子化および符号化方法は、方式 2 における L S
15 P の量子化方法および符号化方法に従い、方式 2 の L S P コードブックを用いる。ここで、L S P の量子化および符号化については、例えば従来例 3 の第 5 . 2 . 5 節の記載が参照される。

次に、部分音声復号化回路 1 5 0 0 について詳細に説明
20 する。部分音声復号化回路 1 5 0 0 は、符号分離回路 1 0 1 0 から出力される第 1 A C B 符号、第 1 F C B 符号、第 1 ゲイン符号を入力し、L S P - L P C 変換回路 1 1 1 0 から第 1 L P 係数を入力し、フレーム消失フラグを入力端子 4 5 を介して入力する。フレーム消失フラグにより現フ
25 レームが利用可能であると通知される場合は、部分音声復号化回路 1 5 0 0 は、方式 1 における A C B 信号復号化方

法、F C B 信号復号化方法およびゲイン復号化方法の各々を用いて、第 1 A C B 符号、第 1 F C B 符号および第 1 ゲイン符号から、それぞれ第 1 A C B 遅延、第 1 F C B 信号および第 1 ゲインを復号化する。フレーム消失フラグが現
5 フレームが利用不可能であることを示す場合は、部分音声復号化回路 1 5 0 0 は、雑音信号を第 1 F C B 信号とし、過去のフレームにおいて復号化され保持されている過去の第 1 A C B 遅延と第 1 ゲインから、現在のフレームにおける第 1 A C B 遅延と第 1 ゲインを計算する。部分音声復号
10 化回路 1 5 0 0 は、第 1 A C B 遅延を用いて第 1 A C B 信号を生成し、第 1 A C B 信号、第 1 F C B 信号および第 1 ゲインと、第 1 L P 係数とから、第 1 音声を生成し、第 1 音声を A C B 符号生成回路 2 2 0 0 へ出力する。ここで、第 1 L P 係数の代わりに第 2 L P 係数を用いることもでき
15 る。

次に、図 4 を参照して、部分音声復号化回路 1 5 0 0 について説明する。図 4 は、部分音声復号化回路 1 5 0 0 の構成を示す図である。図 4 を参照して、部分音声復号化回路 1 5 0 0 は、励振信号情報復号化回路 1 6 0 0 と、励振
20 信号情報計算回路 1 6 0 7 と、励振信号情報記憶回路 1 6 0 6 と、励振信号記憶回路 1 5 7 0 と、励振信号計算回路 1 5 4 0 と、合成フィルタ 1 5 8 0 とを含んでいる。さらに、励振信号情報復号化回路 1 6 0 0 は、A C B 復号化回路 1 5 1 0 と、F C B 復号化回路 1 5 2 0 と、雑音生成回
25 路 1 5 2 6 と、ゲイン復号化回路 1 5 3 0 とを含んでいる。励振信号情報計算回路 1 6 0 7 は、A C B 遅延計算回路 1

5 1 7 と、ゲイン計算回路 1 5 3 7 とを含んでいる。励振
信号情報記憶回路 1 6 0 6 は、A C B 遅延記憶回路 1 5 1
6 と、ゲイン記憶回路 1 5 3 6 とを含んでいる。

励振信号情報復号化回路 1 6 0 0 は、励振信号の情報に
5 対応する符号からその励振信号の情報を復号化する。励振
信号情報復号化回路 1 6 0 0 の A C B 復号化回路 1 5 1 0 、
F C B 復号化回路 1 5 2 0 、及びゲイン復号化回路 1 5 3
0 は、符号分離回路 1 0 1 0 から出力される第 1 A C B 符
号、第 1 F C B 符号および第 1 ゲイン符号をそれぞれ入力
10 端子 5 1 、5 2 および 5 3 を介して入力し、第 1 A C B 符
号、第 1 F C B 符号および第 1 ゲイン符号から、A C B 遅
延、F C B 信号およびゲインをそれぞれ復号化し、第 1 A
C B 遅延、第 1 F C B 信号および第 1 ゲインとして出力す
る。ここで、第 1 ゲインは、第 1 A C B ゲインと第 1 F C
15 B ゲインとしての A C B ゲインと F C B ゲインとからなる。
ただし、入力端子 4 5 を介して入力されるフレーム消失フ
ラグが現フレームが利用不可能であることを示す場合は、
励振信号情報復号化回路 1 6 0 0 の雑音生成回路 1 5 2 6
は、雑音信号を第 1 F C B 信号として生成して、F C B 復
20 号化回路 1 5 2 0 に供給する。A C B 復号化回路 1 5 1 0
とゲイン復号化回路 1 5 3 0 は、励振信号情報計算回路 1
6 0 7 の A C B 遅延計算回路 1 5 1 7 とゲイン計算回路 1
5 3 7 から第 1 A C B 遅延と第 1 ゲインをそれぞれ入力す
る。また、A C B 復号化回路 1 5 1 0 は、励振信号記憶回
25 路 1 5 7 0 から出力される過去の励振信号を入力する。A
C B 復号化回路 1 5 1 0 は、過去の励振信号と第 1 A C B

遅延とを用いて A C B 信号を生成し、これを第 1 A C B 信号として励振信号計算回路 1 5 4 0 に出力する。F C B 復号化回路 1 5 2 0 は、第 1 A C B 信号を励振信号計算回路 1 5 4 0 に出力する。ゲイン復号化回路 1 5 3 0 は、第 1 A C B ゲインおよび第 1 F C B ゲインを、励振信号計算回路 1 5 4 0 と励振信号情報記憶回路 1 6 0 6 のゲイン記憶回路 1 5 3 6 に出力する。

励振信号情報計算回路 1 6 0 7 は、入力端子 4 5 を介して入力されるフレーム消失フラグが現フレームが利用不可能であることを示す場合は、過去のフレームにおいて復号化され保持されている過去の第 1 A C B 遅延と第 1 ゲインを励振信号情報記憶回路 1 6 0 6 のゲイン記憶回路 1 5 3 6 から入力し、現在のフレームにおける第 1 A C B 遅延と第 1 ゲインを計算し、これらを励振信号情報復号化回路 1 6 0 0 のゲイン復号化回路 1 5 3 0 へ出力する。

励振信号情報記憶回路 1 6 0 6 の A C B 遅延記憶回路 1 5 1 6 は、励振信号情報復号化回路 1 6 0 0 から出力される第 1 A C B 遅延を入力して保持し、励振信号情報記憶回路 1 6 0 6 のゲイン記憶回路は、ゲイン復号化回路 1 5 3 0 から第 1 ゲインを入力して保持する。入力端子 4 5 を介して入力されるフレーム消失フラグが現フレームが利用不可能であることを示す場合は、保持されている過去の第 1 A C B 遅延と第 1 ゲインを励振信号情報計算回路 1 6 0 7 の A C B 遅延計算回路 1 5 1 7 とゲイン計算回路 1 5 3 7 へ出力する。

励振信号情報復号化回路 1 6 0 0 の構成要素としての A

C B 復号化回路 1 5 1 0、F C B 復号化回路 1 5 2 0、ゲイン復号化回路 1 5 3 0 および雑音生成回路 1 5 2 6、励振信号情報計算回路 1 6 0 7 の構成要素である A C B 遅延計算回路 1 5 1 7 およびゲイン計算回路 1 5 3 7、励振信号情報記憶回路 1 6 0 6 の構成要素である A C B 遅延記憶回路 1 5 1 6 およびゲイン記憶回路 1 5 3 6 を詳細に説明する。

A C B 復号化回路 1 5 1 0 は、励振信号記憶回路 1 5 7 0 から出力される過去の励振信号を入力し、フレーム消失フラグを入力端子 4 5 を介して入力する。フレーム消失フラグが現フレームが利用可能であることを示す場合、符号分離回路 1 0 1 0 から出力される第 1 A C B 符号を、入力端子 5 1 を介して入力し、図 5 に示される方式 1 における A C B 符号と A C B 遅延の対応関係を用いて、第 1 A C B 符号に対応する第 1 A C B 遅延 T_1 を計算する。フレーム消失フラグが現フレームが利用不可能であることを示す場合、A C B 遅延計算回路 1 5 1 7 から出力される第 1 A C B 遅延 T_1 を入力する。過去の励振信号において、現サブフレームの始点より T_1 サンプル過去の点から、サブフレーム長に相当する L_{sfr1} サンプルの信号が切り出されて、第 1 A C B 信号を生成する。ここで、 T_1 が L_{sfr1} よりも小さい場合には、 T_1 サンプル分のベクトルが切り出され、このベクトルが繰り返し接続されて、長さ L_{sfr1} サンプルの信号が生成される。第 1 A C B 信号を励振信号計算回路 1 5 4 0 へ出力し、第 1 A C B 遅延を出力端子 6 2 を介して第 2 励振信号情報生成回路 2 6 0 0 内の A C B 符

号生成回路 2 2 0 0 内の A C B 符号化回路 2 2 2 0 へ出力する。ここで、第 1 A C B 信号を生成する方法の詳細については、従来技術 3 の第 6 . 1 節および第 5 . 6 節の記載が参照される。

- 5 A C B 遅延計算回路 1 5 1 7 は、フレーム消失フラグを入力端子 4 5 を介して入力する。フレーム消失フラグが現フレームが利用不可能であることを示す場合、A C B 遅延記憶回路 1 5 1 6 から出力される過去の第 1 A C B 遅延を入力し、次式により現フレームにおける第 1 A C B 遅延を
10 計算し、第 1 A C B 遅延を A C B 復号化回路 1 5 1 0 へ出力する。

$$d(n) = \frac{\sum_{k=1}^N c_k \cdot d(n-k)}{\sum_{k=1}^N c_k} \quad (2)$$

- ここで、 $d(n)$ は第 n フレームの第 2 サブフレームにおける A C B 遅延、 N は定数（例えば、2）、 c_k は定数
15 （例えば、 c_1 は 0 . 9、 c_2 は 0 . 1）である。なお、過去の A C B 遅延から現フレームの A C B 遅延を計算する方法については、従来例 4 の第 6 . 2 . 3 節の記載を参照することもできる。

- A C B 遅延記憶回路 1 5 1 6 は、A C B 復号化回路 1 5
20 1 0 から出力される第 1 A C B 遅延を入力し、フレーム消失フラグを入力端子 4 5 を介して入力し、第 1 A C B 遅延を保持する。フレーム消失フラグが現フレームが利用不可能であることを示す場合、保持された第 1 A C B 遅延は A

C B 遅延計算回路 1 5 1 7 へ出力される。

5 F C B 復号化回路 1 5 2 0 は、フレーム消失フラグを入力端子 4 5 を介して入力する。フレーム消失フラグが現フレームが利用可能であることを示す場合、符号分離回路 1 0 1 0 から出力される第 1 F C B 符号を、入力端子 5 2 を介して入力し、第 1 F C B 符号に対応する第 1 F C B 信号を、励振信号計算回路 1 5 4 0 へ出力する。ここで、F C B 符号からの F C B 信号の復号化は、方式 1 における F C B 信号の復号化方法に従う。フレーム消失フラグが現フレームが利用不可能であることを示す場合、雑音生成回路 1 5 2 6 から出力される第 1 F C B 信号を入力し、励振信号計算回路 1 5 4 0 へ出力する。ここで、F C B 信号は、パルス位置とパルス極性で規定されるマルチパルス信号により表現されることが多い。このとき、第 1 F C B 符号はパルス位置に対応する符号（パルス位置符号）とパルス極性に対応する符号（パルス極性符号）とからなる。マルチパルス信号により表現された F C B 信号を生成する方法の詳細については、従来例 3 の第 6 . 1 節および第 5 . 7 節の記載が参照される。

20 雑音生成回路 1 5 2 6 は、フレーム消失フラグを入力端子 4 5 を介して入力し、これにより現フレームが利用不可能であると通知される場合、雑音信号を生成し、第 1 F C B 信号として F C B 復号化回路 1 5 2 0 へ出力する。なお、雑音信号を生成する方法は、従来例 4 の第 6 . 2 . 3 節の記載を参照することもできる。

ゲイン復号化回路 1 5 3 0 は、フレーム消失フラグを入

力端子 4 5 を介して入力する。フレーム消失フラグが現フレームが利用可能であることを示す場合、符号分離回路 1 0 1 0 から出力される第 1 ゲイン符号を、入力端子 5 3 を介して入力し、第 1 ゲイン符号に対応するゲインを、複数
5 のゲインが格納されたゲインコードブックから読み出す。
ここで、ゲイン符号からのゲインの復号化は、方式 1 におけるゲインの復号化方法に従い、方式 1 のゲインコードブックを用いる。読み出されたゲイン、すなわち、A C B ゲインに対応する第 1 A C B ゲインと、F C B ゲインに対応
10 する第 1 F C B ゲインとは、励振信号計算回路 1 5 4 0 へ出力される。フレーム消失フラグが現フレームが利用不可能であることを示す場合、ゲイン計算回路から出力される第 1 A C B ゲインおよび第 1 F C B ゲインを入力し、これを励振信号計算回路 1 5 4 0 へ出力する。ここで、第 1 A
15 C B ゲインと第 1 F C B ゲインがまとめて符号化される場合には、ゲインコードブックには第 1 A C B ゲインと第 1 F C B ゲインとからな 2 次元ベクトルが複数格納される。
また、第 1 A C B ゲインと第 1 F C B ゲインが個別に符号化される場合には、二つのゲインコードブックが内蔵され、
20 一方のゲインコードブックに第 1 A C B ゲインが複数格納され、他方のゲインコードブックに第 1 F C B ゲインが複数格納される。

ゲイン計算回路 1 5 3 7 は、フレーム消失フラグを入力端子 4 5 を介して入力する。フレーム消失フラグが現フレームが利用不可能であることを示す場合、ゲイン記憶回路
25 1 5 3 6 から出力される過去の第 1 A C B ゲインと過去の

第 1 F C B ゲインを入力し、次式により現フレームにおける第 1 A C B ゲインと第 1 F C B ゲインを計算し、これらをゲイン復号化回路 1 5 3 0 へ出力する。

$$g(n) = \frac{\sum_{k=1}^N c_k \cdot g(n-k)}{\sum_{k=1}^N c_k} \quad (3)$$

- 5 ここで、 $g(n)$ は第 n フレームの第 2 サブフレームにおける A C B ゲインまたは F C B ゲイン、 N は定数（例えば、2）、 c_k は定数（例えば、 c_1 は 0.9、 c_2 は 0.1）である。なお、過去の A C B ゲインと過去の F C B ゲインから現フレームの A C B ゲインと F C B ゲインを各々
10 計算する方法については、従来例 4 の第 6.2.3 節の記載を参照することもできる。

ゲイン記憶回路 1 5 3 6 は、ゲイン復号化回路 1 5 3 0 から出力される第 1 A C B ゲインと第 1 F C B ゲインを入力し、フレーム消失フラグを入力端子 4 5 を介して入力し、
15 第 1 A C B ゲインと第 1 F C B ゲインを保持する。フレーム消失フラグが現フレームが利用不可能であることを示す場合、保持された第 1 A C B ゲインと第 1 F C B ゲインをゲイン復号化回路 1 5 3 0 へ出力する。

励振信号計算回路 1 5 4 0 は、A C B 復号化回路 1 5 1
20 0 から出力される第 1 A C B 信号を入力し、F C B 復号化回路 1 5 2 0 から出力される第 1 F C B 信号を入力し、ゲイン復号化回路 1 5 3 0 から出力される第 1 A C B ゲインと第 1 F C B ゲインとを入力する。第 1 A C 信号に第 1 A

C B ゲインを乗じることにより得られた信号と、第 1 F C B 信号に第 1 F C B ゲインを乗じることにより得られた信号とを加算して第 1 励振信号を計算する。第 1 励振信号を合成フィルタ 1 5 8 0 と励振信号記憶回路 1 5 7 0 とへ出力する。

励振信号記憶回路 1 5 7 0 は、励振信号計算回路 1 5 4 0 から出力される第 1 励振信号を入力し、これを保持する。過去に入力されて保持されている過去の第 1 励振信号を A C B 復号化回路 1 5 1 0 へ出力する。

10 合成フィルタ 1 5 8 0 は、励振信号計算回路 1 5 4 0 から出力される第 1 励振信号を入力し、L S P - L P C 変換回路 1 1 1 0 から出力される第 1 L P 係数を入力端子 6 1 を介して入力する。第 1 L P 係数をもつ線形予測フィルタを、第 1 励振信号で駆動することにより第 1 音声を生成する。第 1 音声を第 2 励振信号情報生成回路 2 6 0 0 内の A C B 符号生成回路 2 2 0 0 内の目標信号計算回路 2 2 1 0 へ出力端子 6 3 を介して出力する。なお、第 1 L P 係数の代わりに第 2 L P 係数を用いることも可能である。

再び図 2 を参照して、第 2 励振信号情報生成回路 2 6 0 0 は、L S P - L P C 変換回路 1 1 1 0 から第 1 L P 係数と第 2 L P 係数とを入力し、部分音声復号化回路 1 5 0 0 から第 1 音声と第 1 A C B 遅延とを入力し、インパルス応答計算回路 1 1 2 0 からインパルス応答信号を入力し、第 2 励振信号記憶回路 1 6 2 0 に記憶保持される過去の第 2 励振信号を入力する。第 1 音声と第 1 L P 係数および第 2 L P 係数とから第 1 目標信号を計算し、過去の第 2 励振信

号とインパルス応答信号と第1目標信号と第1ACB遅延
とから、第2ACB遅延と第2ACB信号と最適ACBゲ
インとを求める。第1目標信号と第2ACB信号と最適A
CBゲインとインパルス応答信号とから第2目標信号を計
5 算し、第2目標信号との距離が最小となるFCB信号を求
め、第2FCB信号とする。第1目標信号と第2ACB信
号と第2FCB信号とインパルス応答信号と、ゲインコー
ドブックに格納されたACBゲインとFCBゲインとから
計算される、第1目標信号と再構成音声との重み付け自乗
10 誤差を最小にする第2ACBゲインと第2FCBゲインと
を選択する。第2ACB信号と第2FCB信号と第2AC
Bゲインおよび第2FCBゲインを第2励振信号計算回路
1610へ出力し、第2ACB遅延と第2FCB信号と第
2ACBゲインおよび第2FCBゲインに対応する、方式
15 2により復号化可能な符号を、第2ACB符号と第2FC
B符号と第2ゲイン符号として符号多重回路1020へ出
力する。

図6は第2励振信号情報生成回路2600の構成を示す
図である。図6を参照して、第2励振信号情報生成回路2
20 600はACB符号生成回路2200と、FCB符号生成
回路1300と、ゲイン符号生成回路1400とを含んで
いる。

ACB符号生成回路2200は、LSP-LPC変換回
路1110から第1LP係数と第2LP係数とを入力し、
25 部分音声復号化回路1500から第1音声と第1ACB遅
延とを入力し、インパルス応答計算回路1120からイン

パルス応答信号を入力し、第2励振信号記憶回路1620に記憶保持される過去の第2励振信号を入力する。第1音声と第1LP係数および第2LP係数とから第1目標信号を計算する。次に、過去の第2励振信号とインパルス応答
5 信号と第1目標信号と第1ACB遅延とから、第2ACB遅延と第2ACB信号と最適ACBゲインとを求める。第1目標信号をFCB符号生成回路1300とゲイン符号生成回路1400へ出力し、最適ACBゲインをFCB符号生成回路1300へ出力し、第2ACB信号をFCB符号
10 生成回路1300とゲイン符号生成回路1400と第2励振信号計算回路1610へ出力し、第2ACB遅延に対応する、方式2により復号化可能な符号を、第2ACB符号として符号多重回路1020へ出力する。

図7はACB符号生成回路2200の構成を示す図である。図7を参照して、ACB符号生成回路2200は、目標信号計算回路2210と、ACB符号化回路2220と、最適ACBゲイン計算回路2230とを含んで構成される。
15

目標信号計算回路2210は、部分音声復号化回路1500内の合成フィルタ1580から出力される第1音声を入力端子57を介して入力し、LSP-LPC変換回路1110から出力される第1LP係数と第2LP係数とを、各々入力端子36と入力端子35とを介して入力する。まず、第1LP係数を用いて、聴感重み付けフィルタW(z)を構成する。第1音声により聴感重み付けフィルタ
20 を駆動して聴感重み付け音声信号を生成する。次に、第1LP係数と第2LP係数とを用いて、聴感重み付け合成フ

フィルタ $W(z) / A^2(z)$ を構成する。聴感重み付け合成フィルタの零入力応答を聴感重み付け音声信号から減算して得られる第1目標信号 $x(n)$ を、ACB符号化回路2220と最適ACBゲイン計算回路2230へ出力するとともに、FCB符号生成回路1300内の第2目標信号計算回路1310へ出力端子78を介して出力する。なお、第1目標信号を計算する方法の詳細については、従来例3の第5.5節の記載が参照できる。

ACB符号化回路2220は、目標信号計算回路2210から出力される第1目標信号を入力し、部分音声復号化回路1500内のACB復号化回路1510から出力される第1ACB遅延を入力端子58を介して入力し、インパルス応答計算回路1120から出力されるインパルス応答信号を入力端子74を介して入力し、第2励振信号記憶回路1620から出力される過去の第2励振信号を入力端子75を介して入力する。過去の第2励振信号から遅延 k で切り出された信号とインパルス応答信号との畳み込みにより、フィルタ処理された遅延 k の過去の励振信号 $y_k(n)$, $n = 0, \dots, L_{sfr} - 1$ を計算する。次に、第1ACB遅延を中心とする、ある値の範囲内にある遅延 k について、 $y_k(n)$ と第1目標信号 $x(n)$ とから正規化相互相関を計算し、正規化相互相関が最大となる遅延を選択する。これは、 $x(n)$ と $y_k(n)$ との自乗誤差が最小となる遅延を選択することに対応する。この選択された遅延を第2ACB遅延 d とし、過去の第2励振信号から第2ACB遅延 d で切り出された信号を第2ACB信号

$v(n)$ とする。ここで、正規化相互相関 $R_{xy}(k)$ は次式により表される。

$$R_{xy}(k) = \frac{\sum_{n=0}^{Lsf-2-k} x(n)y_k(n)}{\sqrt{\sum_{n=0}^{Lsf-2-k} y_k(n)y_k(n)}} \quad (4)$$

$R_{xy}(k)$ の代りに、第 1 目標信号の自己相関 R_{ss}
5 (k) を用いることもできる。

$$R_{ss}(k) = \sum_{n=0}^{Lsf-1-k} s_w(n)s_w(n-k) \quad (5)$$

ここで、 $s_w(n)$ は第 1 目標信号である。

また、 $R_{ss}(k)$ の代りに、次式による正規化自己相関 $R'_{ss}(k)$ を用いることもできる。

$$R'_{ss}(k) = \frac{R_{ss}(k)}{\sqrt{\sum_{n=0}^{Lsf-1-k} s_w^2(n-k)}} \quad (6)$$

10 この場合、演算量低減のために、自己相関 $R_{ss}(k)$ を
用いて予備選択を行い、予備選択された複数候補の中から、
正規化自己相関 $R'_{ss}(k)$ を用いて本選択を行っても
良い。第 2 A C B 信号を F C B 符号生成回路 1 3 0 0 内の
第 2 目標信号計算回路 1 3 1 0 とゲイン符号生成回路 1 4
15 0 0 と第 2 励振信号計算回路 1 6 1 0 とへ出力端子 7 6 を
介して出力し、第 2 A C B 遅延に対応する第 2 A C B 符号
を符号多重回路 1 0 2 0 へ出力端子 5 4 を介して出力し、
フィルタ処理された遅延 a の過去の励振信号 $y_a(n)$ を
最適 A C B ゲイン計算回路 2 2 3 0 へ出力する。

ここで、自乗誤差最小化に基づいて A C B 遅延を選択する上述の方法の代わりに、方式 1 における符号および遅延と方式 2 における符号および遅延との対応関係を用いることにより、第 2 A C B 遅延および第 2 A C B 符号を得ることもできる。

ここで、図 5 を参照して、符号の読み替えについて説明する。図 5 は方式 1 における符号および遅延と方式 2 における符号および遅延との対応関係を示す図である。例えば、方式 1 における A C B 符号 i T 1 が 5 6 のとき、これに対応する A C B 遅延 T 1 が 7 6 であるとする。方式 2 では、A C B 符号 i T 2 が 5 3 のとき、これに対応する A C B 遅延 T 2 が 7 6 であるとする。このとき、A C B 遅延の値が同一（この場合では 7 6）となるように、方式 1 から方式 2 へと A C B 符号を変換するには、方式 1 における A C B 符号 5 6 を方式 2 における A C B 符号 5 3 に対応付ければよい。また、同一の A C B 遅延が存在しない場合には、例えば、最も近い値を選べばよい。

最適 A C B ゲイン計算回路 2 2 3 0 は、目標信号計算回路 2 2 1 0 から出力される第 1 目標信号 $x(n)$ を入力し、A C B 符号化回路 2 2 2 0 から出力されるフィルタ処理された遅延 d の過去の励振信号 $y_d(n)$ を入力する。ここで、遅延 d は、第 2 A C B 遅延である。次に、第 1 目標信号 $x(n)$ と $y_d(n)$ から最適 A B C ゲイン g_p を次式により計算する。

$$g_p = \frac{\sum_{n=0}^{Lsf/2-1} (n)y_d(n)}{\sum_{n=0}^{Lsf/2-1} y_d(n)y_d(n)} \quad (7)$$

最適 A C B ゲインを F C B 符号生成回路 1 3 0 0 内の第 2 目標信号計算回路 1 3 1 0 へ出力端子 7 7 を介して出力する。なお、第 2 A C B 信号を計算する方法および最適 A C B ゲインを計算する方法の詳細については、従来例 3 の第 6 . 1 節および第 5 . 6 節の記載が参照できる。

F C B 符号生成回路 1 3 0 0 は、A C B 符号生成回路 2 2 0 0 から出力される第 1 目標信号と第 2 A C B 信号と最適 A C B ゲインとを入力し、インパルス応答計算回路 1 1 2 0 から出力されるインパルス応答信号を入力する。第 1 目標信号と第 2 A C B 信号と最適 A C B ゲインとインパルス応答信号とから第 2 目標信号を計算する。次に、第 2 目標信号と、F C B 符号生成回路 1 3 0 0 が内蔵するテーブルに格納された F C B 信号と、インパルス応答信号とから、第 2 目標信号との距離が最小となる F C B 信号を求める。F C B 信号に対応する、方式 2 により復号化可能な符号を、第 2 F C B 符号として符号多重回路 1 0 2 0 へ出力し、求められた F C B 信号を、第 2 F C B 信号としてゲイン符号生成回路 1 4 0 0 と第 2 励振信号計算 1 6 1 0 とへ出力する。

図 8 は F C B 符号生成回路 1 3 0 0 の一例の構成を示す図である。図 8 を参照して、F C B 符号生成回路 1 3 0 0 は、第 2 目標信号計算回路 1 3 1 0 と、F C B 符号化回路 1 3 2 0 とを含んでいる。第 2 目標信号計算回路 1 3 1 0 は、A C B 符号生成回路 2 2 0 0 内の目標信号計算回路 2 2 1 0 から出力される第 1 目標信号を入力端子 8 1 を介し

て入力し、インパルス応答計算回路 1 1 2 0 から出力されるインパルス応答信号を入力端子 8 4 を介して入力し、A C B 符号生成回路 2 2 0 0 内の A C B 符号化回路 2 2 2 0 から出力される第 2 A C B 信号を入力端子 8 3 を介して入力し、A C B 符号生成回路 2 2 0 0 内の最適 A C B ゲイン計算回路 2 2 3 0 から出力される最適 A C B ゲインを入力端子 8 2 を介して入力する。第 2 A C B 信号とインパルス応答信号との畳み込みにより、フィルタ処理された第 2 A C B 信号 $y(n)$, $n = 0, \dots, L_{sfr1} - 1$ を計算し、
10 $Y(n)$ に最適 A C B ゲインを乗じて得られる信号を第 1 目標信号から減算して第 2 目標信号 $x'(n)$ を得る。そして、第 2 目標信号を F C B 符号化回路 1 3 2 0 へ出力する。

F C B 符号化回路 1 3 2 0 は、第 2 目標信号計算回路 1
15 3 1 0 から出力される第 2 目標信号を入力し、インパルス応答計算回路 1 1 2 0 から出力されるインパルス応答信号を入力端子 8 4 を介して入力する。F C B 符号化回路 1 3 2 0 は、複数の F C B 信号が格納されたテーブルを内蔵しており、F C B 信号をテーブルから順次読み出し、F C B
20 信号とインパルス応答信号との畳み込みにより、フィルタ処理された F C B 信号 $z(n)$, $n = 0, \dots, L_{sfr2} - 1$ を順次計算する。次に、 $z(n)$ と第 2 目標信号 $x'(n)$ とから正規化相互相関を順次計算し、正規化相互相関が最大となる F C B 信号を選択する。これは、 $x'(n)$ と $z(n)$ との自乗誤差が最小となる F C B 信号
25 を選択することに対応する。ここで、正規化相互相関 R_x

$z(k)$ は次式により表される。

$$g_p = \frac{\sum_{n=0}^{Lsf/2-1} x'(n)z(n)}{\sqrt{\sum_{n=0}^{Lsf/2-1} z(n)z(n)}} \quad (8)$$

この選択された F C B 信号を第 2 F C B 信号 $c(n)$ とする。第 2 F C B 信号に対応する、方式 2 により復号化可能な符号を、第 2 F C B 符号として符号多重回路 1 0 2 0
5 へ出力端子 5 5 を介して出力し、第 2 F C B 信号をゲイン符号生成回路 1 4 0 0 内のゲイン符号化回路 1 4 1 0 と第 2 励振信号計算 1 6 1 0 とへ出力端子 8 5 を介して出力する。なお、F C B 信号の表現方法については、複数のパルスから成り、パルス位置とパルス極性により規定されるマ
10 ルチパルス信号により、F C B 信号を効率的に表現する方法を用いることもできる。この場合には、第 2 F C B 符号はパルス位置とパルス極性とに対応する。ここで、F C B 信号をマルチパルスで表現した場合の符号化方法の詳細については、従来例 3 の第 3 . 8 節の記載が参照できる。

15 ここで、音声領域における自乗誤差最小化に基づいて F C B 信号を選択する上述の方法の代わりに、L P 係数符号変換回路 1 1 0 0 と同様の方法を用いることもできる。すなわち、部分音声復号化回路 1 5 0 0 で得られた第 1 F C B 信号を入力し、第 1 F C B 信号との距離が最小となるよ
20 うな F C B 信号を方式 2 おける F C B 信号のテーブルから選択し、第 2 F C B 信号とする。

また、F C B 信号がマルチパルスで表現されている場合は、A C B 符号生成回路 2 2 0 0 と同様の方法により、方

式 1 におけるパルス位置およびパルス極性とその符号と、
方式 2 におけるパルス位置およびパルス極性とその符号と
の対応関係を用いることもできる。すなわち、パルス位置
の値およびパルス極性が方式 1 と方式 2 とで同一となるよ
うに対応付けて、符号を読み替えばよい。

5 ゲイン符号生成回路 1 4 0 0 は、A C B 符号生成回路 2
2 0 0 から出力される第 1 目標信号と第 2 A C B 信号とを
入力し、F C B 符号生成回路 1 3 0 0 から出力される第 2
F C B 信号を入力し、インパルス応答計算回路 1 1 2 0 か
10 ら出力されるインパルス応答信号を入力する。第 1 目標信
号と前記第 2 A C B 信号と第 2 F C B 信号とインパルス応
答信号と、ゲイン符号生成回路 1 4 0 0 が内蔵するテーブ
ルに格納された A C B ゲインと F C B ゲインとから計算さ
れる、第 1 目標信号と再構成音声との重み付け自乗誤差を
15 最小にする A C B ゲインと F C B ゲインとを選択する。選
択された A C B ゲインおよび F C B ゲインに対応する、方
式 2 により復号化可能な符号を、第 2 ゲイン符号として符
号多重回路 1 0 2 0 へ出力する。また、選択された A C B
ゲインおよび F C B ゲインを、各々第 2 A C B ゲインお
20 び第 2 F C B ゲインとして第 2 励振信号計算回路 1 6 1
0 へ出力する。

図 9 はゲイン符号生成回路 1 4 0 0 の構成を示す図であ
る。図 8 を参照して、ゲイン符号生成回路 1 4 0 0 は、ゲ
イン符号化回路 1 4 1 0 と、ゲインコードブック 1 4 1 1
25 とを含んでいる。ゲイン符号化回路 1 4 1 0 は、A C B 符
号生成回路 2 2 0 0 内の目標信号計算回路 2 2 1 0 から出

力される第1目標信号を入力端子93を介して入力し、ACB符号生成回路2200内のACB符号化回路2220
 から出力される第2ACB信号を入力端子92を介して入
 力し、FCB符号生成回路1300内のFCB符号化回路
 5 1320から出力される第2FCB信号を入力端子91を
 介して入力し、インパルス応答計算回路1120から出力
 されるインパルス応答信号を入力端子94を介して入力す
 る。ゲイン符号化回路1410は、複数のACBゲインと
 複数のFCBゲインとが格納されたテーブルを内蔵してお
 10 り、ACBゲインとFCBゲインをテーブルから順次読み
 出し、第2ACB信号と第2FCB信号とインパルス応答
 信号とACBゲインとFCBゲインとから重み付け再構成
 音声を順次計算し、重み付け再構成音声と第1目標信号と
 の自乗誤差を順次計算し、自乗誤差を最小にするACBイ
 15 ンとFCBゲインを選択する。ここで、自乗誤差は次式に
 より表される。

$$E = \sum_{n=0}^{L_{\text{FFT}}-1} (x(n) - (g'_p \cdot z(n) - g'_c y(n)))^2 \quad (9)$$

ただし、 g'_p と g'_c は、それぞれACBゲインとFCBゲ
 インである。また、 $y(n)$ はフィルタ処理された第2A
 CB信号であり、第2ACB信号とインパルス応答信号と
 20 の畳み込みにより得られ、 $z(n)$ はフィルタ処理された
 第2FCB信号であり、第2FCB信号とインパルス応答
 信号との畳み込みにより得られる。なお、重み付け再構成
 音声は次式により表される。

$$\hat{s}(n) = g_p' \cdot z(n) + g_c' \cdot y(n) \quad (10)$$

最後に、選択された A C B ゲインおよび F C B ゲインに対応する、方式 2 により復号化可能な符号を、第 2 ゲイン符号として出力端子 5 6 を介して符号多重回路 1 0 2 0 へ出力し、A C B ゲインおよび F C B ゲインを、各々第 2 A C B ゲインおよび第 2 F C B ゲインとして出力端子 9 5 と 9 6 を介して第 2 励振信号計算回路 1 6 1 0 へ出力する。

ここで、音声領域における自乗誤差最小化に基づいてゲインを選択する上述の方法の代わりに、L P 係数符号変換回路 1 1 0 0 と同様の方法を用いることもできる。すなわち、部分音声復号化回路 1 5 0 0 で得られた第 1 ゲインを入力し、第 1 ゲインとの距離が最小となるようなゲインを方式 2 おけるゲインのテーブル（方式 2 のゲインコードブック）から選択し、第 2 ゲインとする。

インパルス応答計算回路 1 1 2 0 は、L S P - L P C 変換回路 1 1 1 0 から出力される第 1 L P 係数と第 2 L P 係数を入力し、第 1 L P 係数と第 2 L P 係数を用いて聴感重み付け合成フィルタを構成する。聴感重み付け合成フィルタのインパルス応答信号を、第 2 励振信号情報生成回路 2 6 0 0 内の A C B 符号生成回路 2 2 0 0 内の A C B 符号化回路 2 2 2 0 と第 2 励振信号情報生成回路 2 6 0 0 内の F C B 符号生成回路 1 3 0 0 内の第 2 目標信号計算回路 1 3 1 0 および F C B 符号化回路 1 3 2 0 と第 2 励振信号情報生成回路 2 6 0 0 内のゲイン符号生成回路 1 4 0 0 内のゲイン符号化回路 1 4 1 0 とへ出力する。なお、聴感重み付け合成フィルタのインパルス応答信号を計算する方法の詳細

細については、従来例 3 の第 5 . 4 節の記載が参照できる。

第 2 励振信号計算回路 1 6 1 0 は、第 2 励振信号情報生成回路 2 6 0 0 内の A C B 符号生成回路 2 2 0 0 から出力される第 2 A C B 信号を入力し、第 2 励振信号情報生成回路 2 6 0 0 内の F C B 符号生成回路 1 3 0 0 から出力される第 2 F C B 信号を入力し、第 2 励振信号情報生成回路 2 6 0 0 内のゲイン符号生成回路 1 4 0 0 から出力される第 2 A C B ゲインと第 2 F C B ゲインとを入力する。第 2 A C B 信号に第 2 A C B ゲインを乗じて得た信号と、第 2 F C B 信号に第 2 F C B ゲインを乗じて得た信号とを加算して第 2 励振信号を得る。第 2 励振信号を第 2 励振信号記憶回路 1 6 2 0 へ出力する。

第 2 励振信号記憶回路 1 6 2 0 は、第 2 励振信号計算回路 1 6 1 0 から出力される第 2 励振信号を入力し、これを記憶保持する。そして、過去に入力されて記憶保持されている第 2 励振信号を第 2 励振信号情報生成回路 2 6 0 0 内の A C B 符号生成回路 2 2 0 0 へ出力する。

上述した本発明の第 1 実施例の符号変換装置は、デジタル信号処理プロセッサ等のコンピュータ制御で実現するようにしてもよい。図 1 0 は本発明の第 2 実施例として、第 1 実施例の符号変換処理をコンピュータで実現する場合の装置構成を模式的に示す図である。図 1 0 を参照して、コンピュータ 1 は、C P U (c e n t r a l p r o c e s s i n g u n i t) 2 と、メモリ 3 と、記録媒体読出装置インタフェース 4 とを含んでいる。記録媒体 6 を含む記録媒体読出装置 5 はコンピュータ 1 とは別個に設けられ

ている。記憶媒体 6 には、

(A) 第 1 符号列から第 1 線形予測係数の情報を得る処理と、

(B) 第 1 符号列から第 1 励振信号の情報を得る処理と、

5 (C) 第 1 線形予測係数の情報を記憶保持する処理と、

(D) 第 1 励振信号の情報を記憶保持する処理と、

(E) 記憶保持されている過去の第 1 線形予測係数の情報から第 1 線形予測係数の情報を計算する処理と、

10 (F) 記憶保持されている過去の第 1 励振信号の情報から第 1 励振信号の情報を計算する処理と、

(G) 第 1 線形予測係数の情報から第 2 線形予測係数の情報を求める処理と、

(H) 第 1 励振信号の情報から第 2 励振信号の情報を求める処理と

15 を実行させるためのプログラムが記録されている。

より詳細には、記録媒体 6 から読み出されたプログラムを実行するコンピュータ 1 において、第 1 符号化復号化装置により音声を符号化して得た第 1 符号を第 2 符号化復号化装置により復号化可能な第 2 符号へ変換する符号変換処理を実行するにあたり、記録媒体 6 には、図 1 2 に示されるように、

20 (a) 第 1 符号列から第 1 線形予測係数の情報を得る処理と、

(b) 第 1 線形予測係数の情報から第 1 線形予測係数を得る処理と、

(c) 第 1 線形予測係数の情報を記憶保持する処理と、

(d) 記憶保持されている過去の第1線形予測係数の情報から第1線形予測係数の情報を得る処理と、

(e) 第1線形予測係数の情報から第2線形予測係数の情報を得る処理と、

5 (f) 第2の線形予測係数の情報から第2線形予測係数を得る処理と、

(g) 第1符号列から第1励振信号の情報を得る処理と、

(h) 第1励振信号の情報を記憶保持する処理と、

10 (i) 記憶保持されている過去の第1励振信号の情報から第1励振信号の情報を得る処理と、

(j) 第1励振信号の情報から第1励振信号を得る処理と、

(k) 第1線形予測係数あるいは第2線形予測係数をもつフィルタを励振信号により駆動することによって第1音声信号を生成する処理と、

15 (l) 第1線形予測係数と第2線形予測係数と第1音声信号とから第2励振信号の情報を得る処理

を実行させるためのプログラムが記録されている。記録媒体6からプログラムを記録媒体読出装置5、インタフェース4を介してメモリ3に読み出して実行する。上記プログラムは、マスクROM等、フラッシュメモリ等の不揮発性

20 メモリに格納してもよく、記録媒体は不揮発性メモリを含むほか、CD-ROM、FD、Digital Versatile Disk (DVD)、磁気テープ (MT)、

可搬型HDD等の媒体の他、例えばサーバ装置からコン

25 ピュータで該プログラムを通信媒体伝送する場合等、プログラムを担持する有線、無線で通信される通信媒体等も含

む。

以上説明したように、本発明によれば、第 1 符号列が利用できない場合に、方式 1 において過去の音声パラメータから生成される劣化を伴った音声信号を方式 2 により再分析して符号化を行うことに起因する、第 2 符号列から復号化される音声信号における音質劣化を軽減できる、という効果を奏する。その理由は、本発明においては、方式 1 において過去に復号化されて記憶保持されている音声パラメータを直接利用して第 2 符号列を求めるように構成したためである。

請求の範囲

1. 第1方式に準拠する第1符号列を、第2方式に準拠する第2符号列へ変換する符号変換方法であって、

5 前記第1符号列が利用できない場合には、前記第1方式において過去に復号化され記憶保持されている音声パラメータを直接利用して前記第2符号列を求める符号変換方法。

2. 前記第1符号列から第1線形予測係数の情報を得るステップと、

10 前記第1符号列から第1励振信号の情報を得るステップと、

前記第1線形予測係数の情報を記憶保持するステップと、

前記第1励振信号の情報を記憶保持するステップと、

15 記憶保持されている過去の第1線形予測係数の情報から第1線形予測係数の情報を計算するステップと、

記憶保持されている過去の第1励振信号の情報から第1励振信号の情報を計算するステップと、

前記第1線形予測係数の情報から第2線形予測係数の情報を求めるステップと、

20 前記第1励振信号の情報から第2励振信号の情報を求めるステップと、

を含む請求項1記載の符号変換方法。

3. 前記第1線形予測係数の情報から得られる第1線形
25 予測係数あるいは前記第2線形予測係数の情報から得られる第2線形予測係数をもつフィルタを前記第1励振信号の

情報から得られる第1励振信号で駆動することによって第1音声信号を生成するステップと、

前記第1線形予測係数または前記第2線形予測係数と前記第1音声信号とから第2励振信号の情報を求めるステップと、

を含む請求項2記載の符号変換方法。

4. 前記励振信号の情報が、適応コードブック情報と固定コードブック情報とゲイン情報のいずれかを含む請求項2または3記載の符号変換方法。

5. 第1方式に準拠する第1符号列を、第2方式に準拠する第2符号列へ変換する符号変換装置であって、

前記第1符号列が利用できない場合には、前記第1方式において過去に復号化され記憶保持されている音声パラメータを直接利用して前記第2符号列を求める符号変換装置。

6. 前記第1符号列から第1線形予測係数の情報を得る線形予測係数情報復号化回路と、

前記第1符号列から第1励振信号の情報を得る励振信号情報復号化回路と、

前記第1線形予測係数の情報を記憶保持する線形予測係数情報記憶回路と、

前記第1励振信号の情報を記憶保持する励振信号情報記憶回路と、

記憶保持されている過去の第1線形予測係数の情報から

第 1 線形予測係数の情報を計算する線形予測係数情報計算回路と、

記憶保持されている過去の第 1 励振信号の情報から第 1 励振信号の情報を計算する励振信号情報計算回路と、

5 前記第 1 線形予測係数の情報から第 2 線形予測係数の情報を求める線形予測係数情報符号化回路と、

前記第 1 励振信号の情報から第 2 励振信号の情報を求める励振信号情報生成回路と、

を含む請求項 5 記載の符号変換装置。

10

7 . 前記第 1 線形予測係数の情報から得られる第 1 線形予測係数あるいは前記第 2 線形予測係数の情報から得られる第 2 線形予測係数をもつフィルタを前記第 1 励振信号の情報から得られる第 1 励振信号で駆動することによって第

15 1 音声信号を生成する部分音声復号化回路と、

前記第 1 線形予測係数または前記第 2 線形予測係数と前記第 1 音声信号とから第 2 励振信号の情報を求める励振信号情報生成回路と、

を含む請求項 6 記載の符号変換装置。

20

8 . 前記励振信号の情報が、適応コードブック情報と固定コードブック情報とゲイン情報のいずれかを含む請求項 6 または 7 記載の符号変換装置。

25 9 . 第 1 方式に準拠する第 1 符号列を、第 2 方式に準拠する第 2 符号列へ変換する符号変換装置を構成するコンピ

ュータに、

前記第1符号列が利用できない場合には、前記第1方式において過去に復号化され記憶保持されている音声パラメータを直接利用して前記第2符号列を求める処理を実行させるためのプログラム。

10. 請求項9記載のプログラムであって、

前記第1符号列から第1線形予測係数の情報を得る処理と、

10 前記第1符号列から第1励振信号の情報を得る処理と、
前記第1線形予測係数の情報を記憶保持する処理と、
前記第1励振信号の情報を記憶保持する処理と、
前記記憶保持されている過去の第1線形予測係数の情報から第1線形予測係数の情報を計算する処理と、

15 記憶保持されている過去の第1励振信号の情報から第1励振信号の情報を計算する処理と、

前記第1線形予測係数の情報から第2線形予測係数の情報を求める処理と、

20 前記第1励振信号の情報から第2励振信号の情報を求める処理と、
を実行させるためのプログラム。

11. 請求項9または10記載のプログラムであって、

25 前記第1線形予測係数の情報から得られる第1線形予測係数あるいは前記第2線形予測係数の情報から得られる第2線形予測係数をもつフィルタを前記第1励振信号の情報

から得られる第 1 励振信号で駆動することによって第 1 音声信号を生成し、

前記第 1 線形予測係数または前記第 2 線形予測係数と前記第 1 音声信号とから第 2 励振信号の情報を求めるプログラム。

12. 請求項 9 から 11 いずれかに記載のプログラムであって、

前記励振信号の情報が、適応コードブック情報と固定コードブック情報とゲイン情報のいずれかを含むプログラム。

13. 請求項 9 から 12 いずれかに記載のプログラムを記録した記録媒体。

図 1

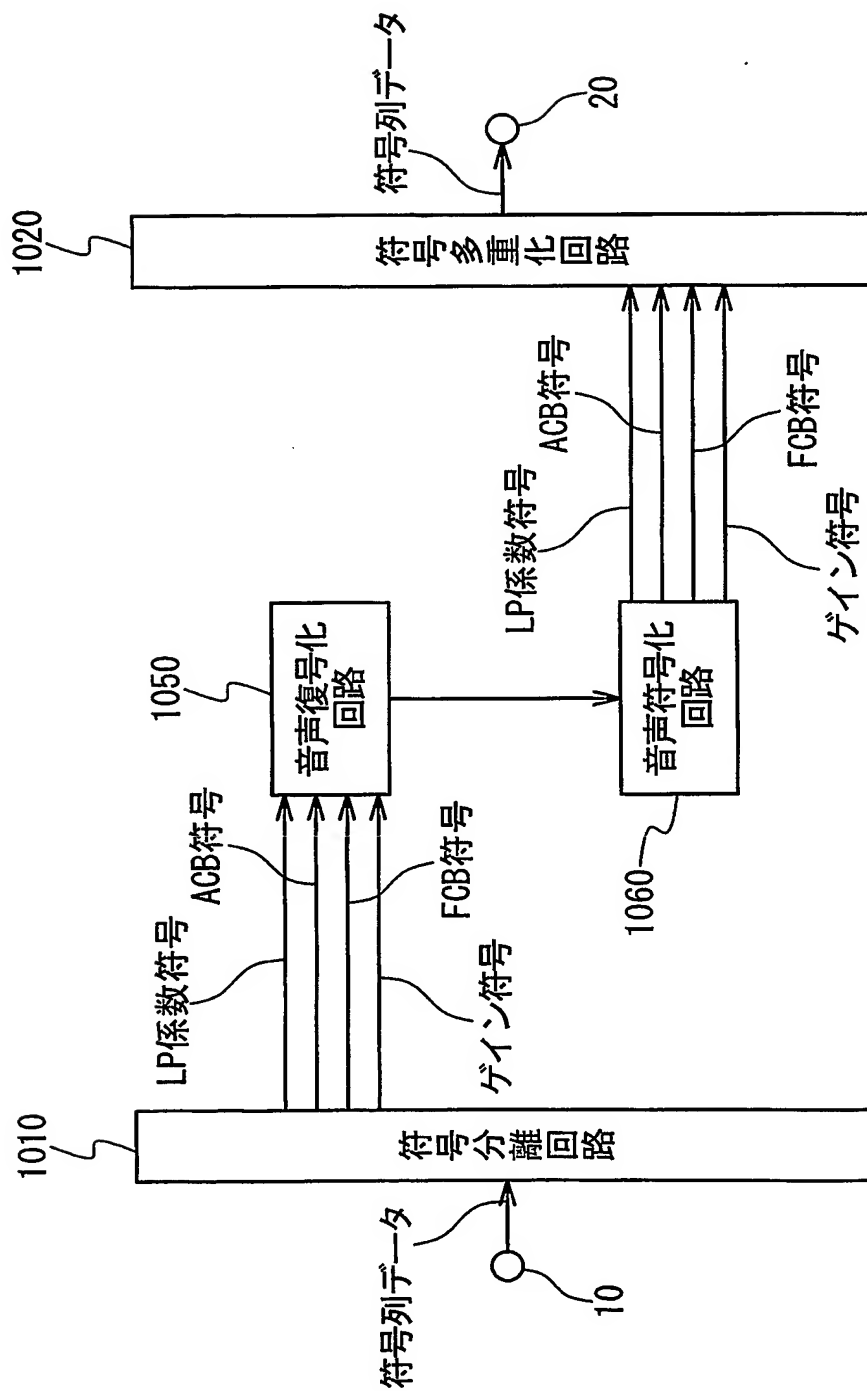


图 2

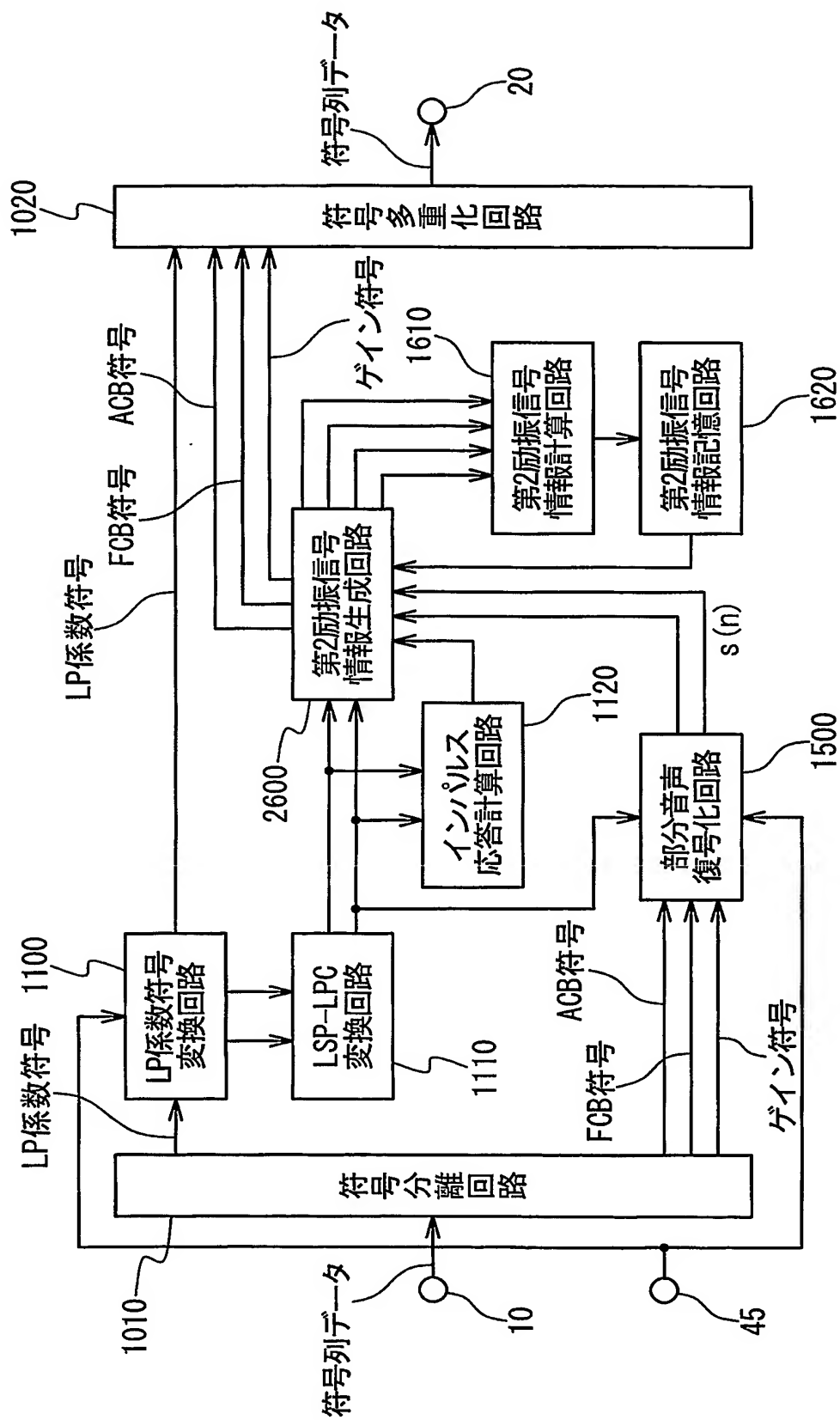
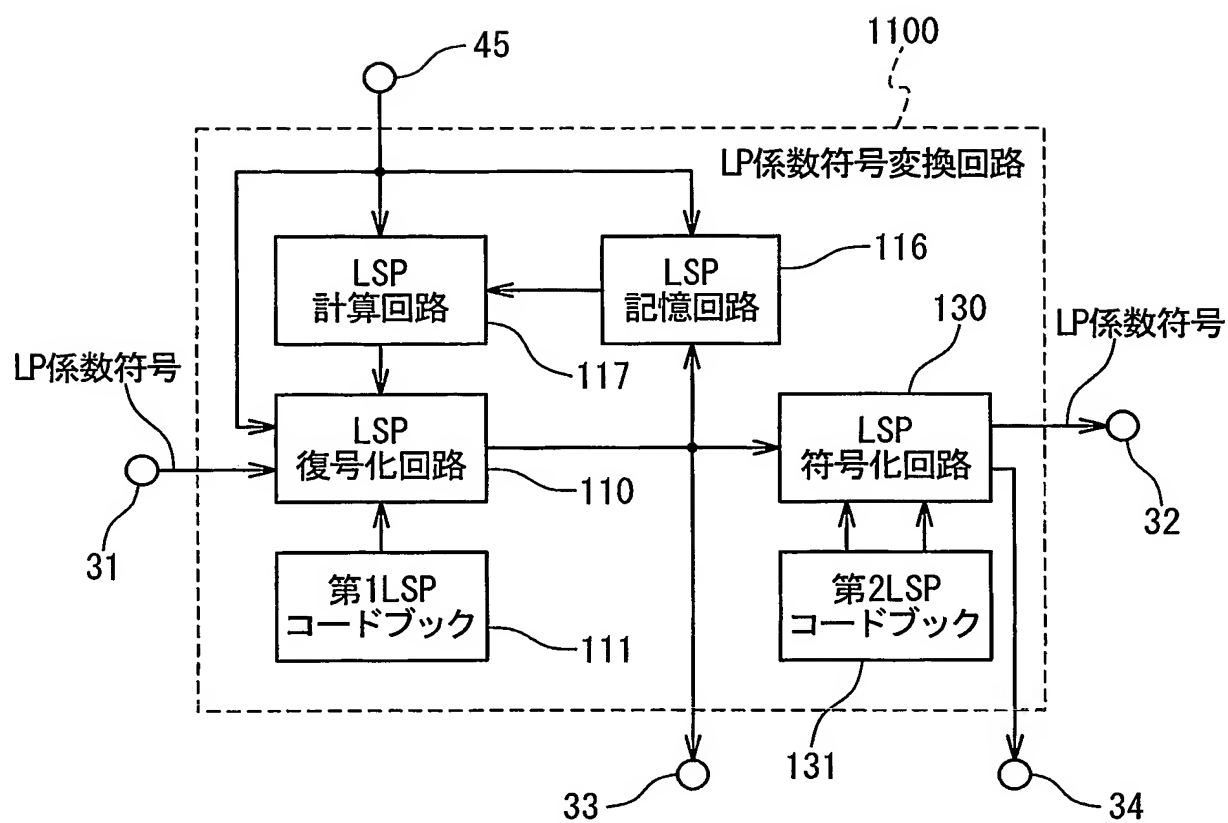


図 3



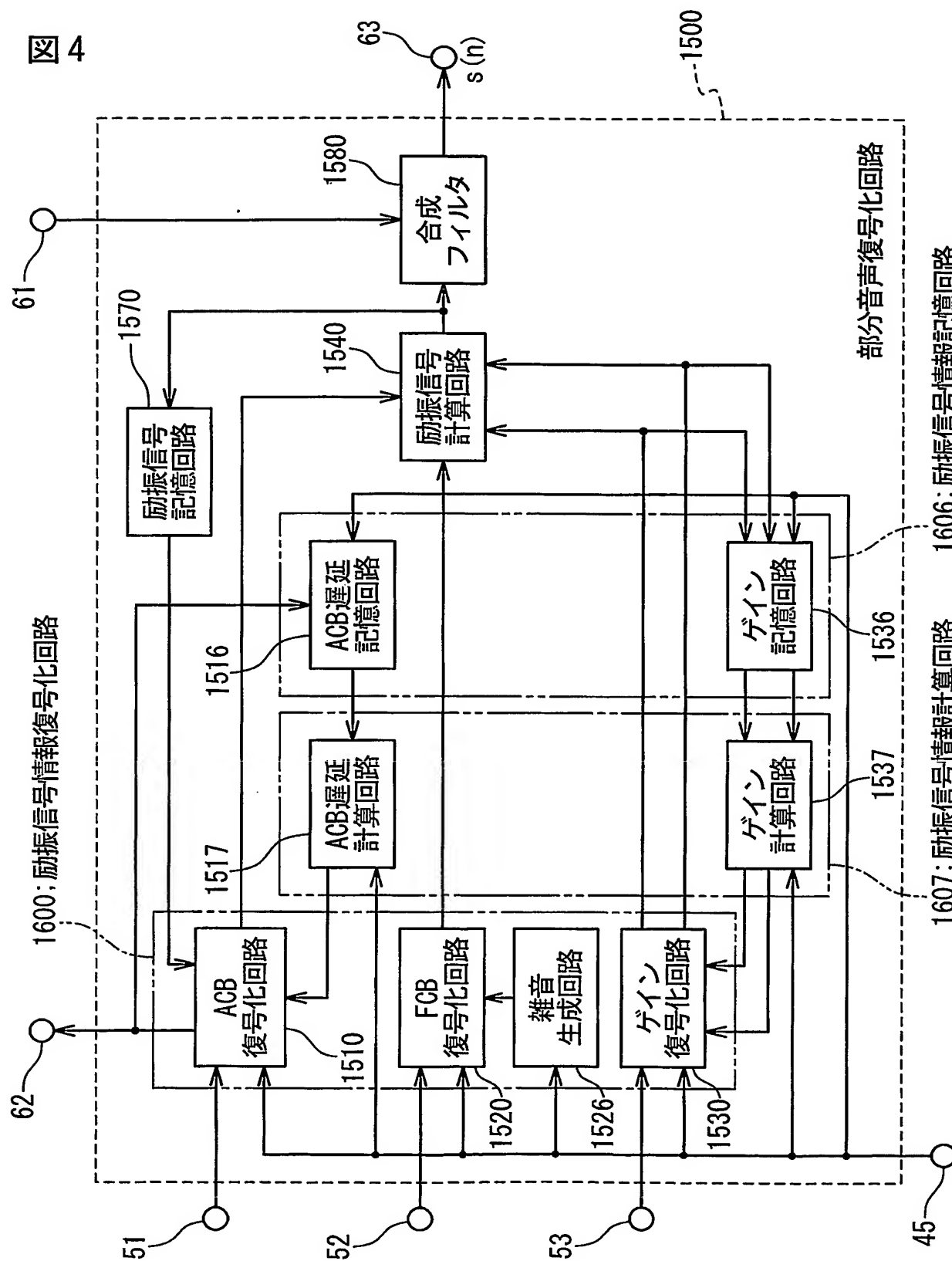


図 5

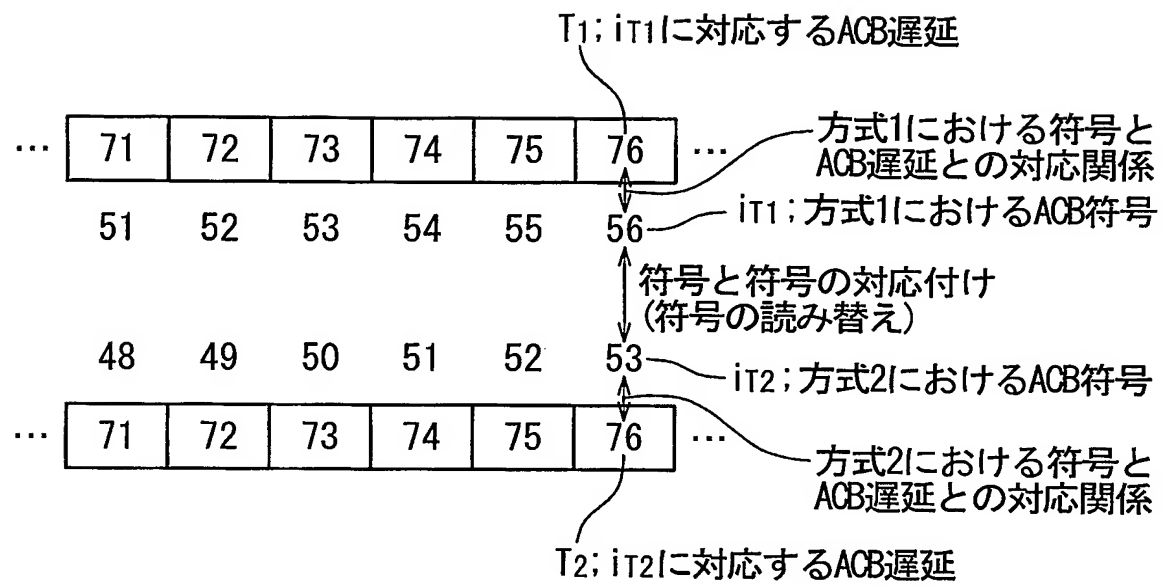


図 6

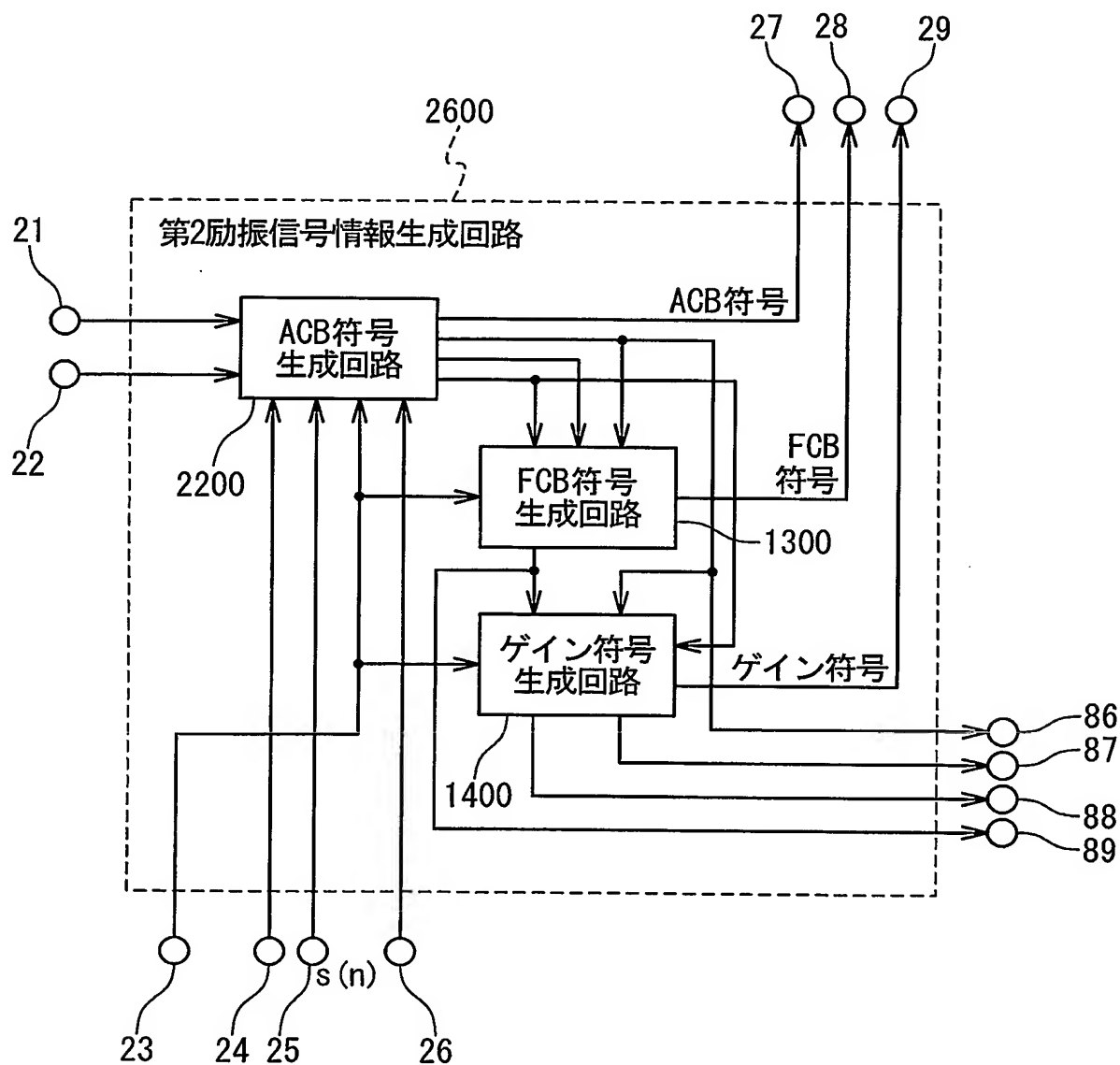


図 7

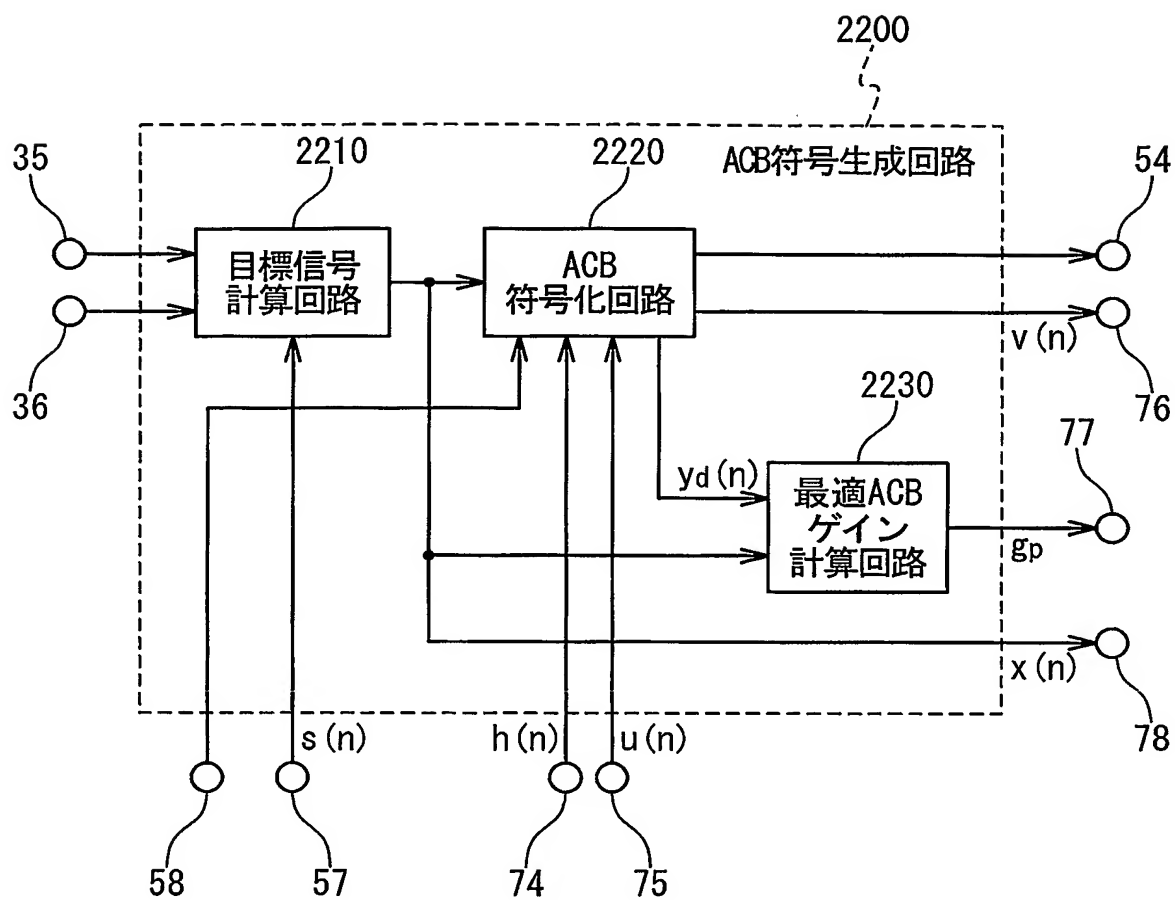


図 8

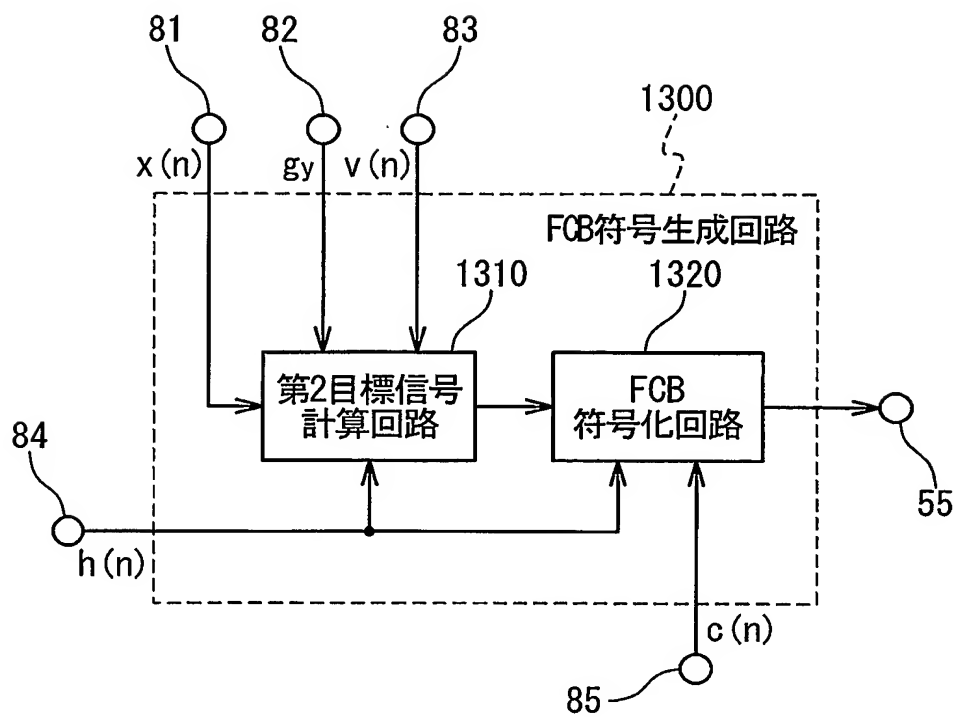


図 9

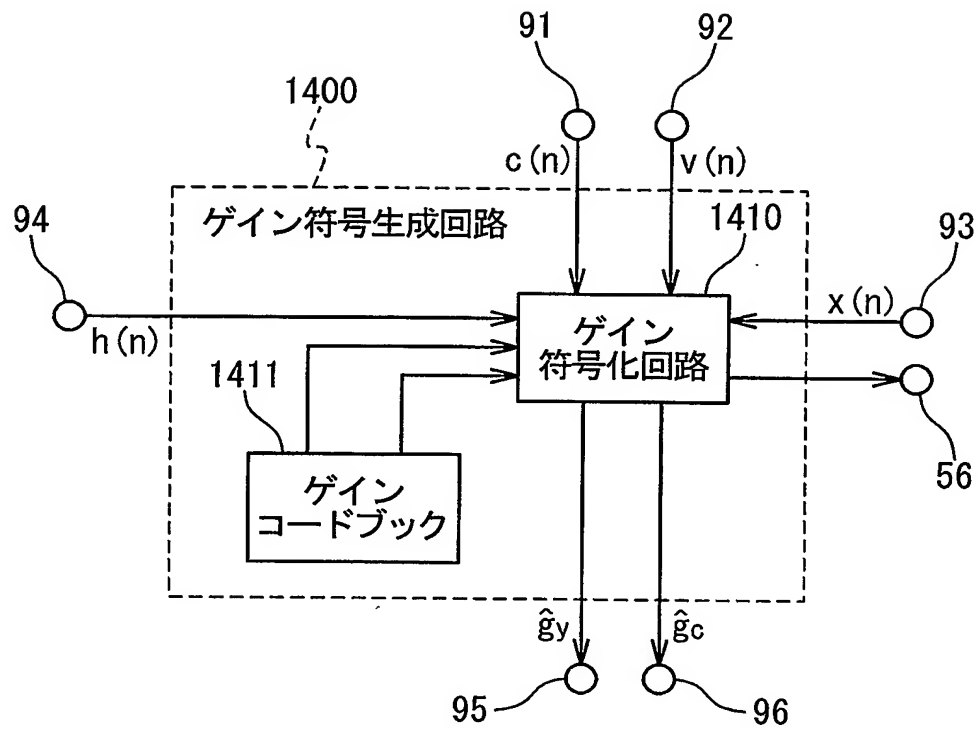


図 10

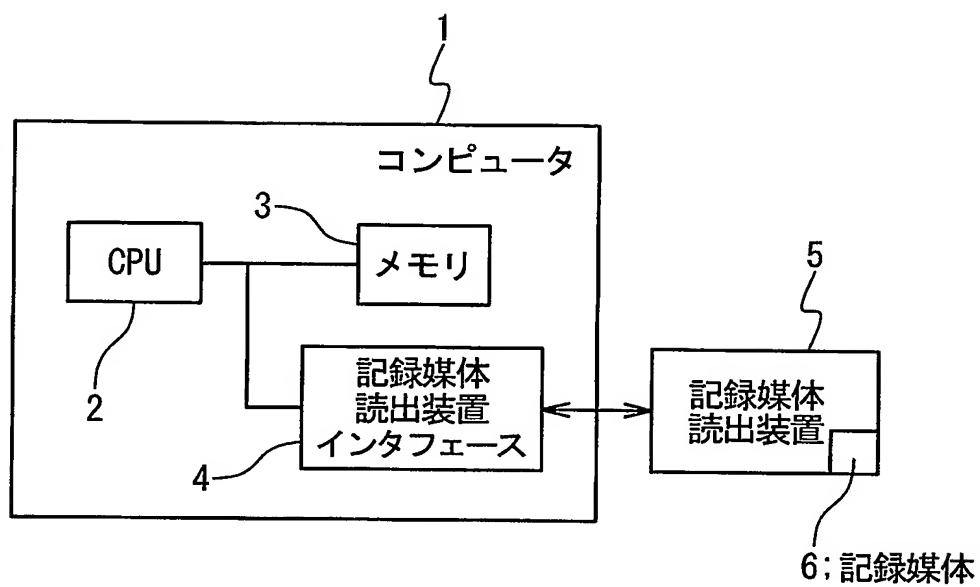


図 11

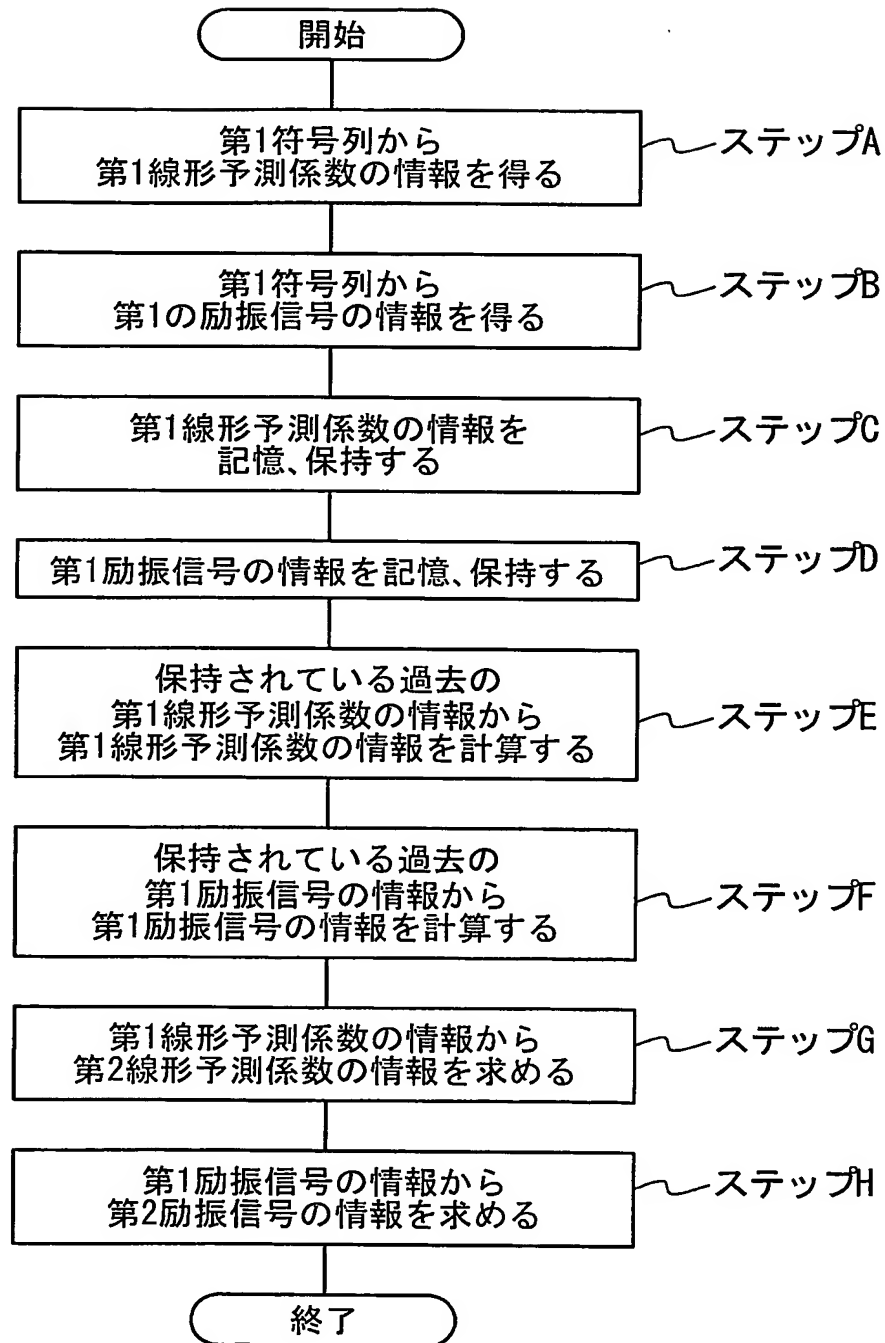
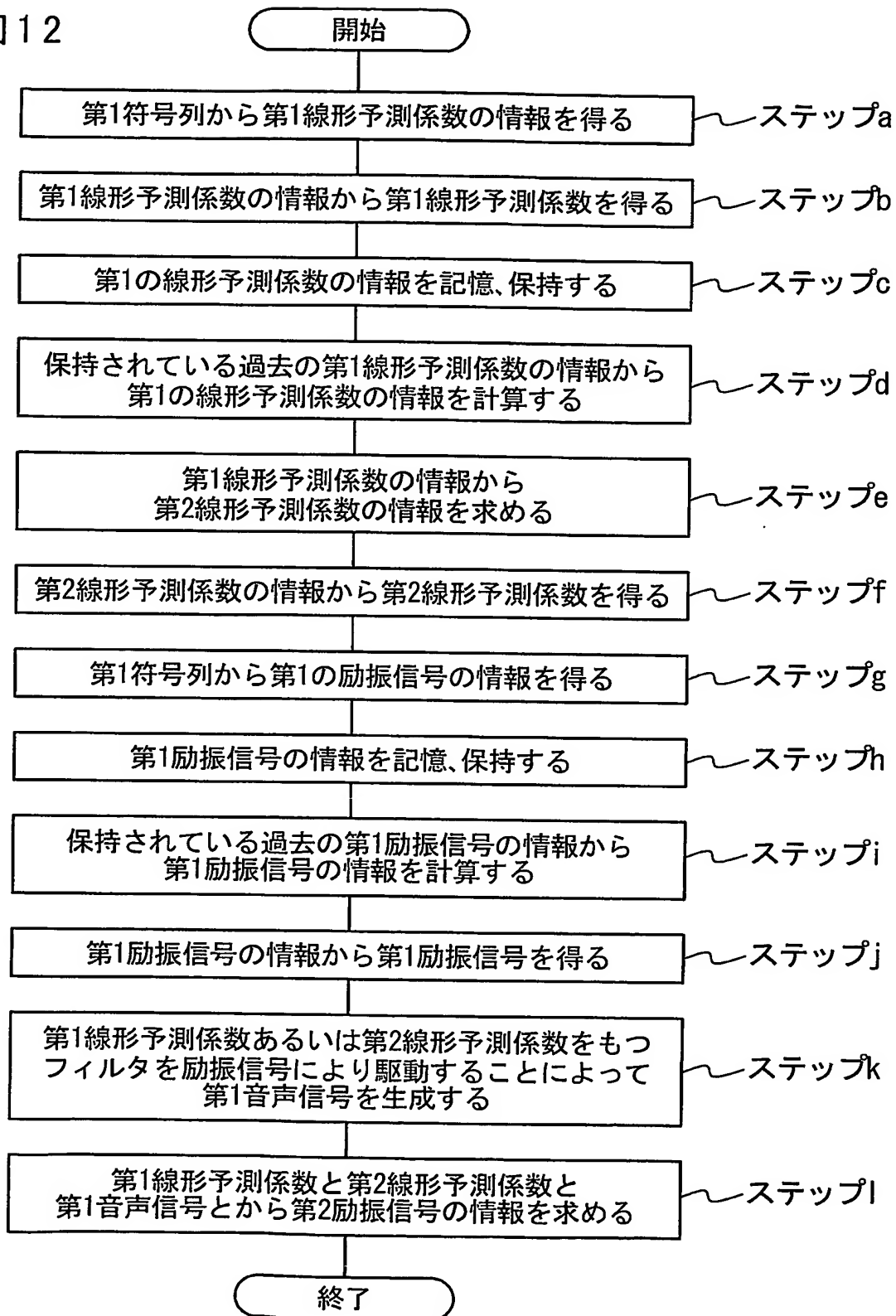


図 12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13347

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G10L19/00, 19/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G10L19/00, 19/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 8-146997 A (Hitachi, Ltd.), 07 June, 1996 (07.06.96), (Family: none)	1-13
Y	JP 11-272298 A (Kokusai Electric Co., Ltd.), 08 October, 1999 (08.10.99), (Family: none)	1-13
Y	JP 10-31499 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 03 February, 1998 (03.02.98), (Family: none)	1-13
Y	JP 9-172413 A (Kokusai Electric Co., Ltd.), 30 June, 1997 (30.06.97), (Family: none)	1-13



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11 November, 2003 (11.11.03)

Date of mailing of the international search report
25 November, 2003 (25.11.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO3/13347

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G10L19/00, 19/12

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G10L19/00, 19/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 8-146997 A (株式会社日立製作所) 1996.06.07 (ファミリーなし)	1-13
Y	J P 11-272298 A (国際電気株式会社) 1999.10.08 (ファミリーなし)	1-13
Y	J P 10-31499 A (日本電信電話株式会社) 1998.02.03 (ファミリーなし)	1-13
Y	J P 9-172413 A (国際電気株式会社) 1997.06.30 (ファミリーなし)	1-13

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11.11.03

国際調査報告の発送日

20.11.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

渡邊 聡

5C

8622

電話番号 03-3581-1101 内線 3540